

PUB-NO: DE010031713A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10031713 A1  
TITLE: TITLE DATA NOT AVAILABLE  
PUBN-DATE: January 10, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOSCH, KARL-HEINZ	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOSCH KARL HEINZ	DE

APPL-NO: DE10031713

APPL-DATE: June 29, 2000

PRIORITY-DATA: DE10031713A ( June 29, 2000)

INT-CL (IPC): B21D053/42, B23C003/35 , B23P013/00 , E05B019/00 , G01B005/20

EUR-CL (EPC): B23C003/35

ABSTRACT:

CHG DATE=20020702 STATUS=N>The method involves measuring the profile of a key to be duplicated relative to its longitudinal axis and/or its tip shape and/or its length. The values are used to make a blank with a profile corresponding to the key to be copied by shaping raw material and/or semi-finished items and/or the values are expanded by acquiring the key's lock profile, which can be used to produce a duplicate key. An Independent claims is also included for an apparatus for manufacturing keys and key blanks.



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 31 713 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 21 D 53/42**  
B 23 C 3/35  
B 23 P 13/00  
E 05 B 19/00  
G 01 B 5/20

②① Aktenzeichen: 100 31 713.8  
②② Anmeldetag: 29. 6. 2000  
②③ Offenlegungstag: 10. 1. 2002

DE 100 31 713 A 1

⑦① Anmelder:  
Bosch, Karl-Heinz, 88630 Pfullendorf, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

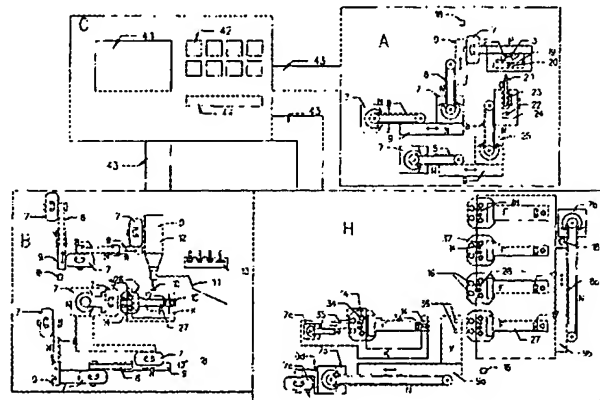
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 04 534 A1
US	60 65 911
EP	05 56 590 B1
WO	99 06 179 A1
WO	00 15 374 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schlüsselrohlingen und/oder zur Herstellung von vollständigen Nachschlüsseln

⑤⑦ Eine Vorrichtung (1) zur Herstellung von Schlüsselrohlingen und/oder zur Herstellung von vollständigen Nachschlüsseln weist eine Aufnahmeeinheit (A), eine Bearbeitungseinheit (B), eine Recheneinheit (C) und eine Zuführeinheit (D) auf. Die Recheneinheit (C) steuert die oben genannten Einheiten. Die Oberflächenstruktur (Profil, Schließung) eines zu duplizierenden Zylinderschlüssels (E) wird mittels der Aufnahmeeinheit (A) aufgenommen und von der Recheneinheit (C) berechnet. Entsprechend dieser Werte fertigt die Bearbeitungseinheit (B) einen Schlüsselrohling mit entsprechendem Profil (3) oder einen vollständigen Nachschlüssel aus Vollmaterial oder speziellem Halbzeug (F). Die Zuführeinheit (H) führt hierbei das Halbzeug (F) der Bearbeitungseinheit (B) zu. Mittels dieser Vorrichtung ist es dem Schlüsseldienst möglich, in kurzer Zeit einen dem Schlüssel (E) entsprechenden Schlüsselrohling oder einen vollständigen Nachschlüssel herzustellen. Hierdurch ist es für den Schlüsseldienst nicht mehr notwendig, tausende Schlüsselrohlinge mit unterschiedlichen Schlüsselproben zu bevorraten. Zudem können die Nachschlüssel sehr passgenau und ohne Fachpersonal hergestellt werden.



DE 100 31 713 A 1

[0001] Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schlüsselrohlingen und/oder zur Herstellung von vollständigen Nachschlüsseln.

[0002] Um einen passenden Nachschlüssel für Schliesszylinder oder Schlösser, die einen Schliesszylinder enthalten (z. B. Vorhängeschlösser, Fahrradschlösser etc.) nach einem zu duplizierenden Schlüssel anzufertigen, müssen drei Hauptmerkmale mit dem zu duplizierenden Schlüssel übereinstimmen:

Das in Längsrichtung meist aus Nuten und hervorstehenden Stegen bestehende sogenannte Schlüsselprofil muss beim Nachschlüssel gleich sein, oder an allen Stellen geringfügig dünner sein als das des zu duplizierenden Schlüssels. Ist dies nicht der Fall, passt der Nachschlüssel nicht in den Schlüsselkanal des Schliesszylinders.

[0003] Die sogenannte Schliessung besteht bei herkömmlichen Zylinderschlüsseln aus eine Kombination verschieden tief eingefräster Zacken. Es sind auch Zylinderschlüssel mit gebohrten Vertiefungen, sogenannten Bohrmulden-schlüssel, und geschwungenen Bahnen, sogenannte Bah-nenschlüssel und Kombinationen dieser drei Schliessungen auf dem Markt. Diese Merkmale betreffen nicht das Profil des Schlüsselkanals, sondern sind Schliessungen, die im Schliesszylinder durch Sperrstifte abgetastet werden. Das Drehen des Zylinderkerns und das daraus resultierende Öffnen oder Schliessen des Schlosses gelingt nur, wenn die Tiefen und Positionen dieser Schliessungen mit der Schliessung des zu duplizierenden Schlüssels übereinstimmen.

[0004] Zuletzt hat auch die Gesamtlänge und die Form der Schlüsselspitze Auswirkungen darauf, ob sich der Nachschlüssel vollständig in den Zylinder einführen lässt, und ob die Schliessnase des Zylinders richtig transportiert wird.

[0005] Es ist bekannt, Nachschlüssel zu Schliesszylindern aus vorgefertigten, mit einem zur Längsachse verlaufenden Profil versehenen, Schlüsselrohlingen herzustellen. Hierbei wird das meist aus Nuten und Stegen in Längsrichtung des Schlüssels bestehende Schlüsselprofil des zu duplizierenden Schlüssels vom Mitarbeiter des Schlüsseldienstes per "Augenmass" mit einer Vielzahl vorhandener Schlüsselrohlingen verglichen, die ein ähnliches vorgefertigtes Profil besitzen. Ohne diese richtige Profilierung zur Längsachse lässt sich ein Schlüssel nicht in den Kanal des Schliesszylinders einführen.

[0006] Ist ein entsprechender Schlüsselrohling vorhanden, wird lediglich die Schliessung des zu duplizierenden Schlüssels mittels einer Schlüssel-Kopierfräse auf den Schlüsselrohling übertragen. Hierbei werden der zu duplizierende Schlüssel und der Rohling auf einen beweglichen Schlitten gespannt. Der zu duplizierende Schlüssel wird mit den Zacken der Schliessung an einem Abtaststift vorbeigeführt, und die Schliessung durch einen Scheibenfräser in den Rohling geschnitten. Das Profil des Rohlings bleibt hierbei unverändert. Ähnliche Vorrichtungen werden verwendet um Bohrmulden und geschwungene Bahnen in vorgefertigte Schlüsselrohlinge zu fräsen indem die Bohrmulden oder geschwungene Bahnen an einem Taststift vorbeigeführt werden, und ein Fräser die Vertiefungen in den Rohling fräst. Hierbei muss vorher ein Fräser mit dem richtigen Durchmesser und dem entsprechenden Winkel der Spitze eingespannt werden. Diese Bohrungen und geschwungenen Bahnen betreffen ebenfalls nur die Schliessung des Zylinderschlüssels und nicht das Profil des Schlüsselkanals der Schliesszylinder.

[0007] Durch mein Patent EP 0 556 590 B1 "Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung der Kennung eines Schlüsselrohlings" ist eine Vorrichtungen bekannt, die durch das

Abtasten des Schlüssel-Profiles des zu duplizierenden Schlüssels die Kennung des Schlüsselrohlings mit dem ähnlichsten Profil ermittelt und dadurch das Auffinden des benötigten Schlüsselrohlings beschleunigt.

5 [0008] Das derzeit angewendete Verfahren, aus vorgefertigten Schlüsselrohlingen einen Nachschlüssel anzufertigen setzt aber immer voraus, dass der Schlüsselrohling mit dem zu duplizierenden Schlüssels entsprechenden Profil beim jeweiligen Schlüsseldienst vorhanden ist. Zur Zeit gibt es ca. 10 5000 bis 10 000 verschiedene Schlüsselrohlinge mit unterschiedlichem Profil, so dass eine Bevorratung aller Schlüsselrohlinge für einen Schlüsseldienst mit zu hohen Kosten verbunden ist. Zudem wäre der Platzbedarf enorm, wenn ein Schlüsseldienst alle Rohlinge bevorraten würde.

15 [0009] Die Schlüsseldienste beschränken sich deshalb darauf, nur eine kleine Auswahl der verfügbaren Schlüsselrohlinge zu lagern. Dies führt dazu, dass Nachschlüssel für Kunden nicht sofort gefertigt werden können, weil der entsprechende Rohling nicht lagermässig ist, und erst beschafft werden muss. Der Zeitbedarf zur Ermittlung des geeigneten Schlüsselrohlings aus der grossen Anzahl der verschiedenen Rohlinge ist zudem sehr hoch.

20 [0010] Viele Schlüssel können nicht kopiert werden, weil der entsprechende Rohling von der Rohling-Industrie nicht hergestellt wird. Da die Herstellung der Schlüsselrohlinge nur dann wirtschaftlich ist, wenn eine entsprechende Zahl auch an die Schlüsseldienste verkauft werden kann, gibt es für nicht so gängige Zylinderschlösser keine Rohlinge. Wenn ein Kunde einen Schliesszylinder aus dem Ausland besitzt, bekommt er in einem anderen Land keine Nachschlüssel weil dort die Rohlinge mit entsprechendem Längsprofil nicht gehandelt werden.

25 [0011] Oft passen Nachschlüssel nicht korrekt, weil sie aus Schlüsseln mit ähnlichem Profil gefertigt wurden, das dann im Schlüsselkanal aufgrund von Abweichungen klemmt oder zu locker sitzt. Die Gefahr einen Rohling mit falschem Profil für die Anfertigung der Nachschlüssel zu verwenden ist gross, da für das menschliche Auge viele Profile der Schlüssel ähnlich sind, und sich nur minimal voneinander unterscheiden. Fachpersonal mit langjähriger Erfahrung ist erforderlich, um den richtigen Schlüsselrohling zu ermitteln, da schon Unterschiede von 1/10 mm zwischen Originalprofil und Rohlingprofil dazu führen, dass der Nachschlüssel sich nicht in den Zylinder einführen lässt.

30 [0012] Um Kosten für die Lagerhaltung der grossen Zahl verschiedener Rohlinge einzusparen, bevorraten die meisten Schlüsseldienste von jeder Sorte nur wenige Stück. Das führt dazu, dass Kunden die eine grössere Menge Nachschlüssel von einem zu duplizierenden Schlüssel benötigen, nicht sofort bedient werden können. Der Bestellaufwand für den Schlüsseldienst ist sehr hoch, da vor einer Bestellung meist der ganze Vorrat auf fehlende Rohlinge geprüft werden muss. Da Nachschlüssel nur aus einem dafür passenden Rohling gefertigt werden können, sind sehr oft Nachbestellungen zu tätigen, um einen fehlenden Rohling wieder aufzufüllen. Dies führt zu hohen Kosten für Porto, Verpackung und Mindermengenzuschlag die sich auf die Preise der Nachschlüssel niederschlagen.

35 [0013] Für neu auf dem Markt befindliche Schliesszylinder gibt es keine Rohlinge, weil die Rohling-Industrie abwartet bis diese Schliesszylinder so stark auf dem Markt vertreten sind, dass sich eine Fertigung der Rohlinge lohnt.

40 [0014] Aufgrund der oben aufgeführten Probleme können Schlüsseldienste für ihre Kunden oft keine Nachschlüssel fertigen. Dies führt zu Umsatzverlusten beim Schlüsseldienst, und verärgert die Kunden. Der Kunde muss dann bei einem anderen Schlüsseldienst versuchen, ob dort zufällig ein entsprechender Schlüsselrohling vorhanden ist. Eventu-

ell muss sogar der Schliesszylinder ausgetauscht werden, weil der Rohling nicht zu beschaffen ist, und deshalb keine Nachschlüssel gefertigt werden können.

[0015] Beim Fräsen der Schliessung auf einer Schlüsselfräsmaschine muss nach heutigem Stand der Technik sowohl der zu duplizierende Schlüssel wie auch der Rohling manuell eingespannt und zueinander ausgerichtet werden. Die Schlüssel werden hierbei im Verlauf des Schlüsselprofils gespannt. Durch die Vielzahl der unterschiedlichen Profile kommt es häufig zu Fehlern bei Einspannen. Daraus resultiert, dass die Schliessung nicht in der richtigen Tiefe oder an einer falschen Position gefräst wird und hierdurch der Nachschlüssel nicht schliesst.

[0016] Kleine Schlüsselrohlinge sitzen im Spannbacken oft so tief, dass die Schliessung nicht vollständig abgegriffen, und deshalb nicht tief genug geschnitten wird. Zudem passiert es bei einigen Profilformen, dass beim Fräsvorgang der Rohling im Spannbacken der Fräsmaschine verrutscht oder abkippt und somit die Schliessung nicht passt.

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren und eine einfache Vorrichtung zu schaffen, die die Herstellung von vollständigen Nachschlüsseln ermöglicht, ohne dass hierfür ein vorgefertigter Schlüsselrohling mit entsprechendem Längs-Profil verwendet werden muss, oder ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die die Herstellung des benötigten Schlüsselrohlings mit entsprechenden Profil sofort bei Schlüsseldienst ermöglicht.

[0018] Hierdurch soll die Zahl der nachzumachenden Schlüssel erhöht werden und somit die Zufriedenheit der Kunden beim Schlüsseldienst gesteigert werden. Zudem soll die Passgenauigkeit der Nachschlüssel verbessert werden.

[0019] Die Kosten für die Bevorratung von Schlüsselrohlingen sollen stark gesenkt werden und der Platzbedarf für den Betrieb eines Schlüsseldienstes soll verringert werden. Zudem sollen neu auf dem Markt befindliche Schlüssel, für die es noch keine Schlüsselrohlinge gibt, sofort dupliziert werden können. Auch grössere Mengen Nachschlüssel zu einem zu duplizierenden Schlüssel sollen sofort gefertigt werden können. Der Schlüsseldienst soll mit Personal ohne langjährige Erfahrung im Vergleichen von Schlüsselprofilen betrieben werden können. Die Fehler beim herkömmlichen Fräsen von Nachschlüsseln aus Schlüsselrohlingen sollen vermieden werden, und dadurch die Passgenauigkeit der Schliessung garantiert werden.

[0020] Diese Aufgaben werden durch das Verfahren und die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0021] Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Oberflächenstruktur des zu kopierenden Schlüssels, bestehend aus dem Profil des zu kopierenden Schlüssels und/oder der Schliessung des Schlüssels auf einer oder mehreren Seiten, und/oder dessen Gesamtlänge und Spitzenform aufgenommen wird und durch die gewonnenen Werte mittels Materialverformung oder Materialbearbeitung von Vollmaterial oder vorgefertigten Halbzeugen ein vollständiges Duplikat des Schlüssels, oder ein Rohling mit entsprechender Profilierung gefertigt wird. Hierbei soll das Verfahren so einfach und kostengünstig sein, dass diese Fertigung sofort und direkt beim Schlüsseldienst erfolgen kann.

[0022] Die Oberflächenstruktur kann hierbei auf einfache Weise mit Hilfe von Tastgliedern mechanisch und/oder durch von Signalgebern abgegebenen und/oder aufgenommenen Licht und/oder Schallwellen und/oder Aufnahmen von Kameras ermittelt werden.

[0023] Diese aufgenommenen Werte können mittels einer Recheneinheit an die Bearbeitungseinheit übergeben werden die den vollständigen Nachschlüssel und/oder den benötigten Schlüsselrohling schnell und passgenau herstellt.

[0024] Hierbei ist es zweckmässig Vollmaterial oder vor-

gefertigte Halbzeuge zu verwenden die eine einfache und schnelle Fertigung gewährleisten, und aus Materialien bestehen, die für die Verwendung als Schlüssel geeignet sind.

[0025] Das Vollmaterial oder Halbzeug kann auf einfache Weise mit Hilfe von Fräsvorgängen und/oder Schleifvorgängen und/oder Erodiervorgängen und/oder Stossvorgängen und/oder Laserbeschuss und/oder Bohrvorgängen so bearbeitet werden, dass ein passgenauer Nachschlüssel und/oder ein passgenauer Rohling entsteht.

[0026] Zudem besteht die Möglichkeit die aufgenommenen Werte des zu duplizierenden Schlüssels in einer Recheneinheit zu speichern um mittels dieser Werte zu einem späteren Zeitpunkt den Nachschlüssel und/oder Rohling herzustellen.

[0027] Auch ist es angebracht, mittels dieser Recheneinheit zu prüfen ob der zu duplizierende Schlüssel ein sehr gängiges Schlüsselprofil aufweist, das in Form von herkömmlichen Rohlingen beim Schlüsseldienst vorrätig ist. So wird die Arbeitskapazität der Bearbeitungseinheit für die Herstellung von spezielleren Schlüsselprofilen freigehalten.

[0028] Die Bearbeitungseinheit und die Aufnahmeeinheit können aus zwei separaten Einheiten bestehen, oder als eine Gesamt-Einheit ausgebildet werden.

[0029] Es ist von Vorteil, die aufgenommenen Abmessungen des zu duplizierenden Schlüssels in der Recheneinheit vor der Fertigung so zu verändern, dass der gefertigte Nachschlüssel oder der gefertigte Schlüsselrohling in Stärke und/oder Profilverlauf eine leichte Untertoleranz aufweisen. Hierdurch ist sichergestellt, dass der Nachschlüssel auf alle Fälle in den Schlüsselkanal des Schliesszylinders passt.

[0030] Da verschiedene Schlüsselprofile durch die Schliesszylinder-Industrie durch Patente oder Gebrauchsmuster geschützt sind, und dies beim Duplizieren dieser Schlüssel zu rechtlichen Schwierigkeiten für den Schlüsseldienst führt, lassen sich die Werte dieser Schlüssel vorab in Zusammenarbeit mit der Schliesszylinder-Industrie in der Recheneinheit speichern, um dann den Bearbeitungsvorgang zu sperren, und den Bediener auf den Schutz hinzuweisen.

[0031] Auch eine Unterstützung bei der Bekämpfung von Einbruchskriminalität ist denkbar, indem jede Bearbeitungseinheit eine unterschiedliche Seriennummer besitzt, und diese Nummer mittels Materialverformung und/oder Materialbearbeitung auf den Nachschlüssel/Schlüsselrohling überträgt.

[0032] Zudem kann eine fortlaufende Nummer des Schlüssels angebracht werden. Wird ein solcher Schlüssel dann sichergestellt, kann ermittelt werden, welcher Schlüsseldienst diesen Schlüssel für wen angefertigt hat.

[0033] Je nach verwendeter Technik bei der Materialbearbeitung in der Bearbeitungseinheit ist es zweckmässig diese Seriennummer als eine Art Strichcode auszubilden, um keinen Werkzeugwechsel durchführen zu müssen.

[0034] Zudem ist es möglich Buchstaben und Zahlen die sich auf dem zu duplizierenden Schlüssel befinden, zum Beispiel die Nummer des Schlüssels einer Schliessanlage, in die Recheneinheit einzugeben, und mittels der Bearbeitungseinheit auf den Nachschlüssel zu übertragen.

[0035] Werden bei sicherheitsrelevanten Schlüsseln die Personendaten des Kunden von der Recheneinheit abgefragt und zum Datensatz des aufgenommenen Schlüssel gespeichert, ist es zu einem späteren Zeitpunkt möglich die Personen für die diese Nachschlüssel angefertigt wurde zu ermitteln. Hierbei ist denkbar, dass alle Aufnahme- und Bearbeitungseinheiten an ein Computernetzwerk angeschlossen sind und diese Daten von einer zentralen Stelle mit entsprechendem Sicherheitsstandard verwaltet werden.

[0036] Um bei Schliessanlagen die Sicherheit zu gewähr-

leisten, dass nur befugte Personen Nachschlüssel erhalten, ist es denkbar die entsprechenden Schlüsselprofile nach Absprache mit dem Eigentümer der Schliessanlage oder/und der Schliessanlagenhersteller in der Recheneinheit mit einer Sicherheitsabfrage zu verknüpfen, und nur bei richtig eingegebenem Code die Fertigung zu starten. Dieser Code kann auch in Form von üblichen Speicherkarten in die Recheneinheit eingelesen werden. So erhalten nur autorisierte Personen, die diese Sicherungskarte vorlegen, entsprechende Nachschlüssel.

[0037] Auch die Befugnisse für die Fertigung von sicherheitsrelevanten Schlüsseln lassen sich in der Recheneinheit definieren. So ist es möglich, den Bearbeitungsvorgang erst zu starten, wenn der Benutzer ein Codewort eingibt. Hierdurch können diese Schlüssel nur durch befugte Mitarbeiter des Schlüsseldienstes dupliziert werden.

[0038] Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstruktur des zu duplizierenden Schlüssels, bestehend aus dem Profil des zu kopierenden Schlüssels und/oder der Schliessung des Schlüssels auf einer oder mehreren Seiten, und/oder dessen Gesamtlänge und Spitzenform aufgenommen, und mittels Materialverformung und/oder Materialbearbeitung von Vollmaterial oder Halbzeug ein vollständiger Nachschlüssel und/oder ein Schlüsselrohling mit entsprechendem Profil gefertigt wird.

[0039] Die Vorrichtung besteht hierbei aus einer Einheit zur Aufnahme der Oberflächenstruktur eines zu duplizierenden Schlüssels, einer Bearbeitungseinheit für die Bearbeitung des Vollmaterials und/oder der Halbzeuge und einer oder mehrerer Recheneinheiten die die Aufnahmeeinheit und die Bearbeitungseinheit steuern. Zudem ist optional eine automatische Halbzeugzuführeinheit denkbar. Die Einheiten können hierbei separat ausgebildet sein, und hierbei durch geeignete Datenverbindungen wie zum Beispiel Datenleitungen oder Infrarotschnittstellen miteinander kommunizieren, oder in einer Einheit baulich verbunden sein.

[0040] Der zu duplizierende Schlüssel kann in der Aufnahmeeinheit lageorientiert mittels einer Spannvorrichtung im Profil, im Schaftbereich oder am Schlüsselkopf gehalten werden.

[0041] Es ist zweckmässig, dass die Spanneinrichtung während des Aufnahmevorgangs mit Hilfe von automatischen Positioniereinheiten in einer, oder mehreren Achsen verschoben werden kann. Zudem sollte die Spanneinrichtung mit Hilfe von automatischen Positioniereinheiten in einer oder mehrerer Achsen gedreht werden können. Durch diese Positionierungsmöglichkeiten ist es möglich, auf einfache Weise den Schlüssel so zu bewegen, dass die Struktur der Oberflächen des Schlüssels auf allen Seiten aufzunehmen ist.

[0042] Auch ist es denkbar, das Aufnahmemodul in einer oder mehrerer Achsen bewegbar und/oder drehbar auszugestalten, so dass hierdurch die Oberflächenstruktur des Schlüssels aufgenommen werden kann.

[0043] Die Positioniereinheiten können auf einfache Weise durch Schrittmotore oder durch Linearantriebe, von einer Recheneinheit gesteuert, bewegt werden.

[0044] Die Aufnahme der Oberflächenstruktur kann mittels einem oder mehreren beweglichen Tastgliedern erfolgen. Der Schlüssel und/oder die Aufnahmeeinheit wird durch die Positioniereinheiten so bewegt, dass die Oberflächenstruktur in einem bestimmten Raster von dem Tastglied oder den Tastgliedern aufgenommen werden kann. Hierbei ist es zweckmässig, bei jedem Kontakt zum Schlüssel über einen am Tastglied befestigten Schalter und/oder Sensor eine Meldung an die Recheneinheit zu geben so dass die Oberflächenstruktur bestimmt werden kann.

[0045] Auch kann die Aufnahme der Oberflächenstruktur

in ähnlicher Weise durch Lichtwellensignalgeber und/oder -Aufnehmer und/oder Schallwellensignalgeber und/oder -Aufnehmer erfolgen.

[0046] Auch kann die Oberfläche mittels Kameras aus verschiedenen Positionen aufgenommen werden und die Oberflächenstruktur durch bekannte Trigonometrie-Berechnungsverfahren ermittelt werden.

[0047] Je nach Ausführung der Bearbeitungseinheit kann mittels der aufgenommenen Werte der Oberflächenstruktur ein vollständiger Schlüssel oder ein passender Schlüsselrohling aus Vollmaterial oder Halbzeug hergestellt werden.

[0048] Mit einer besonders einfachen Ausführung der Bearbeitungseinheit ist ein Schlüsselrohling des zu duplizierenden Schlüssels herzustellen. Hierbei werden lediglich die aufgenommenen Werte des zur Längsachse verlaufenden Schlüsselprofils verwendet, um aus Vollmaterial oder Halbzeug einen passenden Schlüsselrohling mit entsprechendem Profil herzustellen.

[0049] Dieser Rohling kann dann mittels einer herkömmlichen Schlüssel-Kopierfräse mit der Schliessung des zu duplizierenden Schlüssels versehen und gekürzt werden um einen vollständigen Nachschlüssel herzustellen.

[0050] Für die Herstellung des Rohlings ist es zweckmässig, Werkstoffe zu verwenden, die sich für die Schlüsselherstellung eignen. Besonders geeignete Werkstoffe sind Messing, Aluminium, Neusilber, andere Metalle und feste Kunststoffe.

[0051] Um die Rohlinge und/oder die vollständigen Nachschlüssel möglichst schnell herstellen zu können ist es von Vorteil, wenn man Halbzeuge hierzu verwendet.

[0052] Halbzeuge können bereits mit einem angesetzten Schlüsselkopf versehen sein, oder einen Schaft besitzen auf den ein entsprechender Kopf aufgeschoben werden kann. Um die Halbzeuge besonders einfach und exakt lageorientiert auf die Spannvorrichtung der Bearbeitungseinheit aufzuspannen, ist es zweckmässig, den Kopf und/oder die Spitze des Halbzeuges mit einer Passung zu versehen. Diese Passung kann auf einfache Weise durch Löcher, die mit Passstiften der Halbzeugspannvorrichtung übereinstimmen, ausgebildet sein. Auch ein Anschlag am Halbzeug kann in Verbindung mit einem Anschlag auf der Halbzeugspannvorrichtung für eine lageorientierte Befestigung dienen. Eine weitere Passung für den Greifer der automatischen Zuführeinheit kann zusätzlich im Kopf ausgebildet sein.

[0053] Zudem ist es zweckmässig die Halbzeuge in verschiedenen Materialstärken herzustellen, damit die Bearbeitungseinheit lediglich das Profil und nicht die komplette Stärke des Schlüssels ausbilden muss. Auch Halbzeuge mit verschiedenen Breiten beschleunigen die Bearbeitung.

[0054] Halbzeuge für Zylinderschlüssel mit Einseitiger Schliessung können auf der Schliessung gegenüberliegenden Seite den für diese Zylinderschlüssel üblichen Radius besitzen, um die Bearbeitung auf dieser Seite einzusparen.

[0055] Um die Länge des gefertigten Rohlings dem zu duplizierenden Schlüssel anzupassen lässt sich auf einfachste Weise die herkömmliche Schlüsselkopierfräse verwenden. Es ist aber auch denkbar, Halbzeuge mit verschiedenen Längen und Spitzenformen zu verwenden um diesen Arbeitsgang zu erleichtern oder einzusparen. Es ist zudem möglich mittels der Bearbeitungseinheit die Spitze des Halbzeuges entsprechend zu kürzen.

[0056] Halbzeuge die länger als der zu duplizierende Schlüssel sind, ermöglichen ein Einspannen am Kopf und zusätzlich an der Spitze in die Halbzeugspannvorrichtung. Der Vorteil ist eine bessere Fixierung während der Bearbeitung. Eine Sollbruchstelle in diesen Halbzeugen ermöglicht das einfache manuelle Ablängen nach der Bearbeitung.

[0057] Eine Kennzeichnung der verschiedenen Halbzeuge

erleichtern die Auswahl des durch die Recheneinheit (C) aufgrund der Werte der Aufnahmeeinheit (A) ermittelten und auf dem Display (41) angezeigten Halbzeugs (F).

[0058] Die Halbzeuge sollten zudem eine freie Fläche vorzugsweise am Kopf aufweisen, um dort, durch die Bearbeitungseinheit oder manuell Zahlen und/oder Buchstaben und/oder Zeichen auszubilden. Dies kann die Kennung eines Schliessanlagenschlüssels, der Verwendungszweck des Schlüssels z. B. "Keller, Garage" oder/und die Seriennummer der Bearbeitungseinheit und/oder die fortlaufende Nummer des Schlüssels sein.

[0059] Nachfolgend wird die Vorrichtung zur Herstellung von vollständigen Nachschlüsseln erläutert. Einige der nachfolgend aufgeführten Merkmale dieser Vorrichtung sind für die Ausbildung der Schliessung des zu duplizierenden Schlüssels bestimmt. Die Vorrichtung zur Herstellung von entsprechenden Rohlingen ohne Schliessung unterscheidet sich dadurch, dass diese Merkmale nicht benötigt werden und hierdurch eine besonders einfache Konstruktion der Vorrichtung ermöglicht wird.

[0060] Die Bearbeitungseinheit ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Spannvorrichtung besitzt, auf der das Vollmaterial und/oder die Halbzeuge lageorientiert befestigt werden können. Hierbei ist es möglich diese Aufspannvorrichtung mit Passvorrichtungen auszugestalten, an denen die Halbzeuge ausgerichtet und/oder befestigt werden können. Hierbei kann es sich um einfache Passstifte handeln, oder/und um Gewindebohrungen in die Schrauben zur Befestigung der Halbzeuge eingedreht werden. Es ist von Vorteil, wenn die Aufspannvorrichtung so ausgestaltet ist, dass das Halbzeug in dem Bereich in dem es bearbeitet wird auf allen Seiten nicht verdeckt wird. Für einen festen Sitz des Halbzeuges ist es sicherer, die Spannvorrichtung so zu gestalten, dass das Halbzeug am Halbzeugkopf und zusätzlich am Ende befestigt werden kann. Dies kann durch zwei Aufspanneinheiten erreicht werden, zwischen denen die Bearbeitung der Halbzeuge möglich ist. Von Vorteil ist es, wenn diese beiden Einheiten im Abstand voneinander variabel montiert werden können um verschieden lange Halbzeuge aufzunehmen. Die Spannvorrichtung soll so ausgebildet sein, dass die Halbzeuge schnell und präzise eingespannt werden können und ein schiefes Einspannen nahezu ausgeschlossen ist.

[0061] Denkbar ist auch eine vollautomatische Spannvorrichtung die verwendet wird, um Halbzeuge, die durch die optionale automatische Materialzuführeinheit zugeführt werden, aufzunehmen.

[0062] Die Aufspannvorrichtung kann so angeordnet sein, dass sie sich in verschiedenen Achsen verschieben und/oder verdrehen lässt, um eine Bearbeitung der Halbzeuge zu ermöglichen. Diese Bewegungen können durch Positionierungseinheiten bestehend aus Schrittmotoren, Linearantriebe oder vergleichbare Antriebseinheiten einfach ausgeführt werden. Die Positionierungsauflösung ist möglichst fein zu wählen, um den kleinen Nuten der Schlüsselprofile gerecht zu werden. Alle Bewegungsrichtungen sollten auf einen bestimmten Nullpunkt justiert werden können. Hierzu ist es zweckmässig Schalter und/oder Lichtschranken oder andere Sensoren einzusetzen.

[0063] Die Bearbeitung der Halbzeuge und/oder des Vollmaterials kann durch mehrere Bearbeitungsmethoden erreicht werden. Eine schnell drehende Spindel, mit einem oder mehreren Fräsern versehen, kann hierfür eingesetzt werden. Diese Spindel kann so befestigt sein, dass sie sich in mehreren Achsen verschieben und/oder verdrehen lässt, um die richtige Position zur Bearbeitung anzufahren. Die Positionierungsauflösung ist möglichst fein zu wählen, um den kleinen Nuten der Schlüsselprofile gerecht zu werden. Die

Achsen der Spindel sollten wie die Achsen der Aufspannvorrichtung auf einen Nullpunkt justiert werden können.

[0064] Die Spindel eignet sich besonders, wenn sie eine hohe Umdrehungsgeschwindigkeit, und einen exakten Rundlauf mit möglichst wenig Spiel besitzt. Die Spindel kann mit einer manuellen Spannaufnahme oder einer automatischen Spannaufnahme, um die Werkzeuge aufzunehmen, ausgerüstet sein. Zudem ist es denkbar, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die Werkzeuge während der Bearbeitung automatisch gewechselt werden können.

[0065] Als Werkzeuge zum Einsatz in die Spindel können vor allem Fräser zur Anwendung kommen. Diese Werkzeuge sollten in ihren Abmessungen für die feinen Nuten des Schlüsselprofils geeignet sein. Um eine möglichst einfache und kostengünstige Konstruktion zu erreichen, lässt sich das Profil eines Schlüssels zum Beispiel mit einem Scheibenfräser mit einem Durchmesser von ca. 10 mm und einer Breite von ca. 0,6 mm vollständig fräsen ohne den Fräser wechseln zu müssen. Hierbei wird entweder das Halbzeug am Fräser vorbeigeführt, oder der Fräser am Halbzeug vorbeigeführt und die Nuten durch Spanabnahme ausgefräst. Durch eine feine Positionierungsmöglichkeit der Frässpindel und/oder der Spannvorrichtung lassen sich durch diesen Fräser alle erdenklichen Profilformen in Form von kleinen "Treppen" bilden. Eine Bewegungsauflösung von 0,05 mm reicht hierbei aus. Es ist auch denkbar, verschiedene Fräser je nach Ausbildung der verschiedenen Nuten des Schlüsselprofils einzusetzen. So kann die Bearbeitung beschleunigt werden da die Positionierung nicht in so feinen Schritten verändert werden muss. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Fräser von der Bearbeitungseinheit automatisch gewechselt werden können.

[0066] Die Schliessung eines Schlüssels in Form von Zaken an einer oder beiden Stirnflächen des Schlüssels lässt sich durch die gleiche Weise in das Halbzeug fräsen. Hierbei wird mit dem Scheibenfräser die Schliessung in das abgekippte Halbzeug eingeschnitten.

[0067] Schleifkörper können in gleicher Weise wie vorher beschrieben in die Spindel eingesetzt werden.

[0068] Durch den Einsatz von Nutfräsern oder Bohrem können Schliessungen in Form von Bohrmulden und/oder geschwungenen Bahnen eingefräst werden. Auch die erwähnte Kennzeichnung des Nachschlüssels in Form von Buchstaben, Zahlen und Zeichen lässt sich hierdurch in den Schlüsselkopf fräsen.

[0069] Auf ähnliche Weise ist es denkbar, die Oberflächenstruktur mittels Erodierstiften in das Halbzeug zu erodieren. Hierbei können einer oder mehrere Erodierstifte gleicher und/oder unterschiedlicher Form eingesetzt werden. Die Ausarbeitung des Profils ist auch durch Stossvorgänge mit scharfen Profilmeisseln in Längsrichtung des Schlüssels denkbar.

[0070] Auch durch Laserbeschuss lässt sich eine Bearbeitung der Oberfläche erreichen. Kommt Kunststoff als Halbzeug zum Einsatz, kann dieser durch Wärmeeinwirkung verformt und/oder abgetragen werden um ein entsprechendes Profil des Nachschlüssels zu erreichen.

[0071] Optional ist eine automatische Halbzeugzuführeinheit denkbar, die das von der Recheneinheit ausgewertete Halbzeug aus einem Magazin greift und der automatischen Spanneinrichtung der Bearbeitungseinheit übergibt. Hierbei ist es zweckmässig, die Halterungen für die Halbzeuge so auszuführen, dass die Halbzeuge immer in einer fest definierten Position gegriffen werden können. Hierzu eignen sich die Aufnahme-Passungen der Halbzeuge. Eine zusätzliche Passung für den Greifer der Automatischen Materialzuführeinheit ermöglicht das schnelle und sichere Greifen des Halbzeugs. Nach Fertigstellung des Schlüssels wird mittels



dieser Passung der Schlüssel aus der Spannvorrichtung entnommen.

[0072] Die Recheneinheit kann so ausgebildet sein, dass sie eine Anzeigeeinheit in Form eines Displays zur Anzeige von wichtigen Informationen an den Bediener enthält. Zudem sind verschiedene Tasten zur Eingabe von Benutzerbefehlen und eine oder mehrere Schnittstelle zur Anbindung an andere Recheneinheiten und/oder zum Austausch von Daten mit der Aufnahmeeinheit, der Bearbeitungseinheit und der Zuführeinheit vorgesehen.

[0073] Mittels des erfindungsgemässen Verfahrens bzw. der erfindungsgemässen Vorrichtung ist es auf einfache Weise möglich, Nachschlüssel und/oder Schlüsselrohlinge zu einem zu duplizierenden Schlüssel anzufertigen. Auf die Bevorratung der sonst benötigten vielen verschiedenen Schlüsselrohlinge kann verzichtet werden. Somit wird der Betrieb eines Schlüsseldienstes wirtschaftlicher und benötigt weniger Platz. Die Kundenzufriedenheit wird gesteigert, da Nachschlüssel in beliebiger Stückzahl sofort angefertigt werden können. Hierbei ist es unerheblich, woher der Schlüssel stammt, und ob es hierfür einen Schlüsselrohling gibt. Die Passgenauigkeit der gefertigten Nachschlüssel wird wesentlich erhöht. Fehler beim Anfertigen von Nachschlüsseln durch das Personal des Schlüsseldienstes sind nahezu ausgeschlossen. Fachpersonal ist für einen Schlüsseldienst nicht mehr unbedingt erforderlich. Zudem wird die Sicherheit bei schutzrelevanten Schlüsseln wesentlich erhöht.

[0074] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach dem Anspruch 1 dargestellt, das nachfolgend im einzelnen erläutert wird. Hierbei zeigen:

[0075] Fig. 1 die aus einer Aufnahmeeinheit, einer Bearbeitungseinheit, einer Recheneinheit und einer Zuführeinheit bestehende Vorrichtung in einer schematischen Darstellung,

[0076] Fig. 2 die Aufnahmeeinheit nach Fig. 1 in einer detaillierteren Darstellung in Vorderansicht,

[0077] Fig. 3 die Aufnahmeeinheit nach Fig. 2 in Seitenansicht,

[0078] Fig. 4 die Aufnahmeeinheit nach Fig. 2 in Draufsicht,

[0079] Fig. 5 die Bearbeitungseinheit nach Fig. 1 in einer detaillierteren Darstellung in Vorderansicht,

[0080] Fig. 6 die Bearbeitungseinheit nach Fig. 5 in Seitenansicht,

[0081] Fig. 7 die Bearbeitungseinheit nach Fig. 5 in Draufsicht,

[0082] Fig. 8 die Zuführeinheit nach Fig. 1 in Vorderansicht,

[0083] Fig. 9 die Zuführeinheit nach Fig. 8 in Draufsicht,

[0084] Fig. 10 die Halbzeuge in unterschiedlichen Ausführungen,

[0085] Fig. 11 Schnitt durch ein Profil eines Originalschlüssels und Schnitt durch das mit der Vorrichtung gefertigten entsprechenden Schlüsselrohlings,

[0086] Fig. 12 Schlüssel und Schlüsselrohlinge herkömmlicher Art zur Erläuterung der Fachbegriffe.

[0087] Die Fig. 1 zeigt die Vorrichtung nach Anspruch 1 mit der Aufnahmeeinheit (A), der Bearbeitungseinheit (B), der Recheneinheit (C) und der optionalen Zuführeinheit (H). Die Recheneinheit C steuert über die Signalleitungen (43) die Positioniereinheiten (N), hier in Form von Schrittmotoren (7) dargestellt, der Aufnahmeeinheit (A), der Bearbeitungseinheit (B) und der Zuführeinheit (H) und empfängt deren Signale der Endschalter (18), Signalleitung (11) und Positionsschalter (22). Die Recheneinheit (C) enthält zum Dialog mit dem Bediener eine Anzeigeeinheit in Form eines Anzeigedisplays (41), Eingabetasten (42), und ein Magnet-

kartenleser (44). Dieser ist zur Identifikation des Benutzers und dessen Berechtigungen und zum Einlesen von Sicherheitskarten von Schliessanlagen verwendbar. Die Recheneinheit (C) ist in der Lage, aus den von der Aufnahmeeinheit (A) empfangenen Werten die vollständige Oberflächenstruktur und die Dimensionen des zu kopierenden Schlüssels (E) zu berechnen. Aufgrund der in der Recheneinheit (C) gespeicherten Dimensionen von verschiedenen Halbzeugen (F) ist die Recheneinheit in der Lage, das für die Fertigung eines Nachschlüssels am besten geeignete Halbzeug (F) zu ermitteln. Die Recheneinheit (C) gibt dann die entsprechende Kennung (28) des Halbzeugs auf dem Display (41) aus, damit der Bediener das richtige Halbzeug (F) in die Bearbeitungseinheit (B) einspannen kann, oder steuert die automatische Zuführeinheit (H) so, dass das entsprechende Halbzeug (F) automatisch in die Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B) eingespannt wird. Die Aufnahmeeinheit (A) spannt einen zu kopierenden Schlüssel (E) mittels der Spannvorrichtung (P) so, dass das vollständige Oberflächenprofil des Schlüssels (E) zugänglich ist. Das von der Recheneinheit (C) gesteuerte Aufnahmemodul (O), hier als mechanisches Tastglied (21) dargestellt, nimmt das vollständige Oberflächenprofil des zu kopierenden Schlüssels (E), bestehend aus Schlüsselprofil, Schliessung und Spitzenform auf, und übergibt diese Werte an die Recheneinheit (C). Hierbei kann die Spannvorrichtung (P) zusammen mit dem Schlüssel (E) und das Aufnahmemodul (O) bestehend aus dem Tastglied (21) durch die Positioniereinheiten (N) in einer oder mehreren Achsen verschoben und gedreht werden. Die aufgenommenen Werte der Oberflächenstruktur des Schlüssels (E) werden durch die Recheneinheit (C) so aufbereitet, dass mittels der Bearbeitungseinheit (B) aus dem Halbzeug (F) ein vollständiger Nachschlüssel oder ein dem zu duplizierenden Schlüssels (E) entsprechender Schlüsselrohling gefertigt werden kann. Hierbei wird das Halbzeug (F) in die Halbzeugspannvorrichtung (K) eingespannt und mittels des Bearbeitungsmoduls (D), hier als in die Frässpindel (12) eingespannter Scheibenfräser (10) dargestellt, bearbeitet. Sowohl die Halbzeugspannvorrichtung (K) und das Bearbeitungsmodul (D) werden hierbei, gesteuert durch die Recheneinheit (C), durch die Positioniereinheiten (N) in einer oder mehreren Achsen verdreht und/oder verschoben.

[0088] Die Zeichnung der optionalen Zuführeinheit (H) ist zur besseren Übersicht gegenüber der Bearbeitungseinheit (B) vergrössert dargestellt, und enthält nochmals die Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B); jedoch in einer automatisch spannenden Ausführung. Die Zuführeinheit (H) ist mit der Bearbeitungseinheit (B) baulich in einem Gehäuse verbunden. Die Zuführeinheit (H) nimmt im Halbzeugmagazin (L) verschieden dimensionierte Halbzeuge auf. Das von der Recheneinheit (C) ermittelte Halbzeug (F) das dem zu duplizierenden Schlüssel (E) in der Dimensionierung (Breite, Höhe, Stärke) am ehesten entspricht, wird durch die Recheneinheit gesteuert durch den Greifer (M) aus dem Magazin (L) entnommen und der Halbzeugspannvorrichtung (K) der Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B) zugeführt und automatisch durch das Klemmstück (35) eingespannt.

[0089] Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen die Aufnahmeeinheit (A) in der der zu kopierende Schlüssel (E) im Schaftbereich (2) mittels der Spanneinrichtung (19) der Schlüsselspannvorrichtung (P) eingespannt ist. Die Spanneinrichtung (19) übt über die Feder (20) eine so grosse Kraft auf den Schlüsselschaft (2) aus, dass der Schlüssel stabil lageorientiert gehalten wird. Denkbar ist eine Schlüsselspanneinrichtung (P) die zum Beispiel mittels einer Feststellschraube den Schlüssel fixiert. Die Schlüsselspanneinrichtung (P) ist, durch die

Recheneinheit (C) gesteuert, in mehreren Achsen mittels Positioniereinheiten (N) bestehend aus Schrittmotoren (7) und/oder Riemtrieb (8) und/oder Lineareinheiten (9) so zu verschieben und zu verdrehen, dass das Oberflächenprofil des zu kopierenden Schlüssels (E), bestehend aus dem Schlüsselpprofil (3), der Schliessung (4) und der Spitzenform (5) und der Länge, von einem oder mehreren Aufnahmemodulen (O), hier durch ein Tastglied (21) dargestellt, abgetastet werden kann. Das Tastglied (21) ist ebenfalls in mehreren Achsen verschieb- und verdrehbar. Das Tastglied (21) ist auf der Lineareinheit (23) befestigt hinter der ein Anschlagschalter (22) sitzt. Wird durch den Schrittmotor (25) die Lineareinheit (24) in Richtung Schlüssel (E) bewegt, schaltet der Schalter (22) sobald das Tastglied (21) den Schlüssel (E) berührt. Aus den Schritten des Schrittmotors (25) seit dessen Nullpunkt lässt sich die Stärke des Schlüssels (E) an dieser Position ermitteln. Durch eine Vielzahl von solchen Vorgängen an unterschiedlichen Positionen des Schlüssels (E) lässt sich dessen vollständige Oberflächenstruktur ermitteln. Endschalter (18) zum definierten Anfahren des Nullpunktes der Achsen sind für alle Positioniereinheiten (N) von Vorteil.

[0090] In der Zeichnung nicht aufgeführt sind andere Möglichkeiten der Abtastung. So ist es auf ähnliche Weise möglich, die Oberfläche des Schlüssels (E) durch optische oder akustische Signalgeber und/oder Signalnehmer, zum Beispiel Laserstrahlen abzutasten. Zudem ist es möglich mittels einer oder mehrerer Kameras die Schlüsseloberfläche aus verschiedenen definierten Positionen aufzunehmen, und mittels bekannten Trigonometrieberechnungen das Oberflächenprofil zu ermitteln.

[0091] Die Fig. 5, 6 und 7 zeigen die von der Recheneinheit (C) gesteuerte Bearbeitungseinheit (B) mit der Halbzeugspannvorrichtung (K), und dem Bearbeitungsmodul (D). Das Halbzeug (F) ist hierbei auf einfachste Weise mit der Halbzeugspannvorrichtung (K) mittels Befestigungsschrauben (15) in die Passbohrungen (14) des Halbzeugs (F) sitzen, lagerichtig und fest verbunden. Hierdurch ist eine sichere Befestigung während der Bearbeitung durch das Bearbeitungsmodul (D) sichergestellt. Denkbar ist eine automatische Befestigung des Halbzeugs (F) mittels einer von der Recheneinheit (C) automatisch gesteuerten Spannvorrichtung (K). Die Halbzeugspannvorrichtung (K) ist so angeordnet, dass sie in den verschiedenen Achsen, durch Positioniereinheiten (N), im Beispiel ausgeführt durch Schrittmotoren (7) und/oder Riemtrieb (8) und/oder Lineareinheiten (9), drehbar und/oder verschiebbar ist. Endschalter (18) zum definierten Anfahren des Nullpunktes der Achsen sind für alle Positioniereinheiten (N) von Vorteil.

[0092] Die Bearbeitungsvorrichtung (D) dient zur Bearbeitung des Halbzeugs (F) und kann wie hier auf einfachste Weise durch eine Frässpindel (12) ausgebildet sein. Auch die Bearbeitungsvorrichtung (D) ist in mehreren Achsen verschiebbar und drehbar angeordnet. In der Frässpindel (12) ist in diesem Beispiel ein Scheibenfräser (10) eingesetzt, der in das Halbzeug (F) das dem zu kopierenden Schlüssels entsprechende Profil (3) auf einfachste Weise fräst. Dies geschieht dadurch, dass die Bearbeitungsvorrichtung (D) und die Halbzeugspannvorrichtung (K), von der Recheneinheit (C) gesteuert, so in ihren Achsen verschoben und verdreht werden, dass der Scheibenfräser (10) das Schlüsselpprofil (6) in der entsprechenden Tiefe und an der entsprechenden Position in das Halbzeug (F) fräst. Durch die Verwendung eines sehr feinen und kleinen Scheibenfräses (10) und durch eine feine Verstellmöglichkeit durch die Positioniereinheiten (N) ist es möglich, alle erdenklichen Nuten eines Schlüsselpfels mit nur einem Fräser zu fräsen. Für eine schnellere Bearbeitung ist eine von der Rechenein-

heit (C) gesteuerte Frässpindel (12) mit automatischem Fräserwechselkopf einsetzbar, die die verschiedenen Fräser entsprechend den Ausformungen der Profilmuten (3) des zu duplizierenden Schlüssels (E) aus dem Fräsermagazin (13) automatisch entnimmt. Es ist auch denkbar, diese verschiedenen Fräser von Hand einzuspannen.

[0093] Es ist möglich in das durch eine Positioniereinheit (N) entsprechend abgekippte Halbzeug (F) mittels des Scheibenfräses (10) die vom zu kopierenden Schlüssel aufgenommene Schliessung (4) in Form von Einschnitten in das Halbzeug zu fräsen. Hierbei werden die Positioniereinheiten (N) von der Recheneinheit (C) entsprechend gesteuert. Wird in die Frässpindel (12) ein Nutfräser oder ein Bohrer eingespannt. So lassen sich bei waagrecht positioniertem Halbzeug (F) entsprechende Schliessungen in Form von Bohrmulden und/oder Fräsbahnen einfräsen. Durch den Scheibenfräser (10) lassen sich zudem auf dem Kopf des Halbzeugs (F) Kennungen in Form eines aus unterschiedlichen Nuten bestehenden Strichcodes (33) anbringen, oder durch entsprechend geeigneten Fräserformen lesbare Kennungen (28) einbohren oder fräsen.

[0094] Durch die mit der Recheneinheit (C) verbundene Signalleitung (11) kann mittels dem Fräser (10) die Position, Materialstärke und Breite des eingespannten Halbzeugs (F) abgetastet werden. Zudem kann die Kennung des Halbzeugs (17), aus einem aus verschiedenen breiten und/oder verschiedenen tiefen Nuten bestehenden Strichcodes, ermittelt werden. Auf einfache Weise ist hierfür die Signalleitung (11) elektrisch leitend mit dem Scheibenfräser (10) verbunden. Dies ist beispielsweise über das Kugellager der Frässpindel möglich, da der Aussenring des Kugellagers eine leitende Verbindung zur Spindel und somit zum Fräser aufweist. Wenn die Halbzeugspannvorrichtung (K), und somit auch das Halbzeug (F) elektrisch isoliert montiert sind, und mit elektrischem Masse-Potential verbunden sind, führt das Berühren des Halbzeugs (K) durch den Fräser (10) beim Verfahren der Positioniereinheiten (N) dazu, dass der Masse-Signalpegel von der Signalleitung (11) an die Recheneinheit übergeben wird, und dadurch aus der jeweiligen Stellung der Positioniereinheiten (N) die vorher erwähnten Daten ermittelt werden können.

[0095] Hierdurch lässt sich zum Beispiel prüfen, ob das eingespannte Halbzeug (F) mit dem benötigten, durch die Recheneinheit ermittelten Halbzeug übereinstimmt. Hierdurch lassen sich Bedienungsfehler durch falsche Halbzeuge vermeiden. Durch das gleiche Verfahren lässt sich die genaue Position des Halbzeugs (F) gegenüber dem Scheibenfräser (10) durch Antasten ermitteln, und so der Materialnullpunkt des Halbzeugs (F) festlegen um eine genaue Positionierung bei der Bearbeitung zu erreichen.

[0096] Es ist auch möglich anstatt der Halbzeuge (F) handelsübliches Vollmaterial zu verwenden. Zum Beispiel ist ein Messing-Flachprofil mit den Abmessungen 70 x 8 x 2.2 mm für das Herstellen der meisten Schlüssel geeignet. Auch Kunststoffe und andere Metalle lassen sich verwenden. Die Spannvorrichtung (K) ist in diesem Falle so zu gestalten, dass das Vollmaterial an einen Anschlag angelegt und auf einer oder beiden Seiten festgespannt werden kann. Ein Schlüsselpf, der auf das Flachmaterial aufgeschoben und befestigt wird vervollständigt den gefertigten Nachschlüssel.

[0097] Anstatt der im Beispiel aufgeführten Frässpindel (12) kann auch ein Stichel dazu verwendet werden, um mittels Stossvorgängen die Nuten aus dem Halbzeug (F) herauszuarbeiten. Zudem ist es möglich mittels eines feinen Erodierstiftes die Nuten herauszuerodieren, oder mittels eines Lasers heraus zu brennen. Kommt Kunststoff als Halbzeug (F) zum Einsatz, ist es möglich, durch einen heissen



Stichel die Nuten aus dem Halbzeug herauszuschmelzen.

[0098] Die Fig. 8 und 9 zeigen die automatische Zuführeinheit (H) mit dem Halbzeugmagazin (L), dem Halbzeuggreifer (M) und der automatischen Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B). In dem Halbzeugmagazin (L) können mehrere Halbzeuge (F) mit unterschiedlich dimensioniertem Hals (27) bevorratet werden. In der Abbildung sind zum Beispiel von 4 verschiedenen Halbzeugen (F) je 7 Stück eingelagert. Die 7 Halbzeuge (F) von der jeweils selben Sorte sind durch die Passbohrungen (14) lageorientiert auf den Haltebolzen (37) hintereinander angeordnet. Hierbei werden sie durch die Feder (38) gegen den Anschlag (40) gedrückt. Das erste Halbzeug (F) ist für den Greifer (M) seitlich frei zugänglich und aus dem Magazin (L) ziehbar, da die Haltebolzen (37) entsprechend verkürzt sind und somit das erste Halbzeug (F) nur durch die Federkraft der Feder (38), gegen den Anschlag (40) gedrückt, gehalten wird.

[0099] Der Lagerort und die Abmessungen der verschiedenen Halbzeughälse (27) sind in der Recheneinheit (G) gespeichert. Die Recheneinheit (C) ermittelt aufgrund der aufgenommenen Dimensionen des zu duplizierenden Schlüssels (E) den Lagerplatz des am besten geeigneten Halbzeuges (F) in dem Halbzeugmagazin (L). Das Halbzeugmagazin (L) wird durch den Schrittmotor (7b) und Riemenantrieb (8b) so positioniert, dass die Passungen (16) des ermittelten Halbzeuges (F) in der Höhe der Greifstifte (36) des Halbzeuggreifers (M) liegen. Der Halbzeuggreifer (M) wird durch den Schrittmotor (7a) so positioniert, dass die Greifstifte (36) über den Passungen (16) des Halbzeuges (F) liegen. Durch den Schrittmotor (7d) wird der Halbzeuggreifer (M) so verschoben, dass die Greifstifte (36) in die Passungen (16) eingeführt werden. Der Halbzeuggreifer (M) wird nun mittels des Schrittmotoren (7a, 7d) so positioniert, dass die Passbohrungen (14) des durch die Federzange (39) gehaltene Halbzeuges (F) auf die Passbolzen (34) der Halbzeugspannvorrichtung (K) aufgeschoben werden. Das Klemmstück (35) wird nun durch den Schrittmotor (7c) über den Kopf des Halbzeuges (F) geschoben. Durch diesen Vorgang wird das Halbzeug lagerichtig und fest in die Halbzeugspannvorrichtung (K) eingespannt. Die vollständige automatische Zuführeinheit (H) lässt sich dann mittels einer nicht eingezeichneten Positioniereinheit so weit von der Bearbeitungseinheit (B) entfernt positionieren, dass die Bewegungen der Positioniereinheiten (N) der Bearbeitungseinheit (B) nicht beeinträchtigt werden.

[0100] In entsprechend umgekehrter Reihenfolge kann der fertige Nachschlüssel aus der Halbzeugspannvorrichtung (K) entnommen, und an einem definierten Ausgabeplatz vom Greifer (M) abgestreift werden, um den fertigen Nachschlüssel aus der Bearbeitungseinheit (B) auszuwerfen.

[0101] Die Fig. 10 zeigt die Vorteile der speziell für das in Anspruch 1 genannte Verfahren entwickelten Halbzeuge (F) gegenüber der Verwendung von Vollmaterial zur Herstellung von Rohlingen oder vollständigen Nachschlüsseln. Generell wäre es möglich, alle Nachschlüssel aus einem einzigen Halbzeug (F) herzustellen. Um jedoch die Bearbeitung in der Bearbeitungseinheit (B) zu beschleunigen und dabei den Fräser (10) zu schonen, ist es von Vorteil, Halbzeuge mit Halsen (27) unterschiedlicher Stärke, Breite und Länge zu verwenden.

[0102] Das Halbzeug (F) ist in unbearbeitetem Zustand gezeichnet. Der Kopf (26) enthält die Passbohrungen (16) für den Greifer (M) der Zuführeinheit (H), die Passbohrungen (14) zur lagerichtigen Aufspannung auf die Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B), die Halbzeugkennung (28) um zum Beispiel die Bestellung und

das Heraussuchen des richtigen Halbzeugs zu erleichtern und einen freien Platz auf dem Kopf (26) für die nachträgliche Anbringung von Kennungen. Der Halbzeughals (27) enthält eine verjüngte Sollbruchstelle (29) an der der fertig bearbeitete Halbzeughals (27) manuell abgelängt werden kann. Zudem ist die Kennung (28) des Halbzeugs (F) als Strichcode (17), ausgeführt als unterschiedlich breite und/oder tiefe Nuten, wiedergegeben, der der Bearbeitungseinheit (B) ermöglicht, durch ein Abtasten mittels des Fräasers (10) zu ermitteln, ob das richtige Halbzeug (F) eingespannt ist. Die Passbohrung (14) auf dem Hals (27) ermöglicht ein zusätzliches Einspannen in die Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B). Im Schnittbild des Halbzeughalses (27) ist die abgerundete hintere Kante (30) zu sehen, die der Kante herkömmlicher Schlüssel entspricht, und deshalb das Fräsen dieser Kante erspart. Das Halbzeug (F) ist mittels Befestigungsschrauben (15) in die Halbzeugspannvorrichtung (K) der Bearbeitungseinheit (B) eingespannt, und bereits so von der durch die Recheneinheit (C) gesteuerten Bearbeitungseinheit (B) bearbeitet, dass das Profil (6) dem Profil des zu duplizierenden Schlüssels entspricht. Auf dieses bearbeitete Halbzeug (F) könnte mittels einer herkömmlichen Schlüsselkopierfräsmaschine die Schliessung (4) des zu kopierenden Schlüssels (E) übertragen und die Spitze entsprechend gekürzt werden, damit ein passgenauer Schlüssel entsteht. Der Strichcode (33) wurde durch den Scheibenfräser (10) der Frässpindel (12) eingefräst, und enthält zur späteren Identifikation beispielsweise Informationen, auf welcher Vorrichtung dieses Halbzeug gefräst wurde.

[0103] Das Halbzeug (F') wurde durch die von der Recheneinheit (C) gesteuerte Bearbeitungseinheit (B) so bearbeitet, dass ein vollständiger passgenauer Nachschlüssel entstanden ist. Hierbei wurden entsprechend des von der Aufnahmeeinheit (A) zu duplizierenden Schlüssels das Profil (6), die Schliessung (31) und die Spitzenform (32) durch den Scheibenfräser (10) ausgefräst. Zudem wurde eine Kennung (33), die beispielsweise auch auf dem zu duplizierenden Schlüssel stand, mittels der Tasten (42) in die Recheneinheit (C) eingegeben, und mittels eines in die Frässpindel (12) der von der Recheneinheit (C) gesteuerten Bearbeitungseinheit (B) eingespannten Spitzfräasers eingefräst.

[0104] Die Fig. 11 zeigt ein sehr stark vergrößertes Schnittbild des Schlüsselprofils (3) des zu duplizierenden Schlüssels (E) und daneben das Halbzeug (F) mit durch den Scheibenfräser (10) der Bearbeitungseinheit (B) entsprechendem passgenauem Schlüsselprofil (6). Hierbei sind die feinen Abstufungen des gefrästen Profils (6) zu erkennen, die durch den Scheibenfräser (10) der Bearbeitungseinheit (B) entstehen. Es wird deutlich, dass es in einfacher Weise möglich ist, mit nur einem Scheibenfräser (10) einen dem zu duplizierenden Schlüssels (E) entsprechenden Schlüsselrohling mit entsprechendem Schlüsselprofil (6), aus dem Halbzeug (F) herzustellen. Hierzu werden die Positioniereinheiten (N) der durch die Recheneinheit (C) gesteuerten Bearbeitungseinheit (B) so fein abgestuft bewegt, dass jede erdenkliche eckig ausgebildete oder rund ausgebildete Nut nachgebildet werden kann. Das Profil (3) wurde durch die von der Recheneinheit (C) gesteuerten Aufnahmeeinheit (A) von dem zu duplizierenden Schlüssel (E) aufgenommen, und durch die Recheneinheit (C) vor der Steuerung der Bearbeitungseinheit (B) so berechnet, dass das Profil (6) des Halbzeugs (F) eine minimale Untertoleranz gegenüber dem Profil (3) des zu duplizierenden Schlüssels (E) aufweist, um sicherzustellen, dass der aus dem Halbzeug (F) angefertigte Schlüsselrohling oder vollständige Nachschlüssel leicht in den Schlüsselkanal des Schliesszylinders eingeschoben werden kann.

[0105] Fig. 12 dient zur Verdeutlichung des jetzigen technischen Stands, nachdem Nachschlüssel aus Schlüsselrohlingen mit bereits vorgefertigtem Schlüsselprofil gefertigt werden müssen. Die Abbildung zeigt verschiedene Arten von zu duplizierenden Zylinderschlüsseln (E, E', E'') mit Schlüsselkopf (1), Schlüsselchaft (2) und Schlüsselspitze (5) in Vorderansicht. Zudem sind die beim herkömmlichen Duplizieren von Schlüsseln benötigten zugehörigen Schlüsselrohlinge (G, G', G'') in Vorderansicht und deren Profil (3) in vergrößerter Darstellung, auf die Rohlingspitze gesehen, abgebildet. Der zu duplizierende Schlüssel (E) besitzt ein Profil (3) in Form von längs zum Schlüssel verlaufenden Nuten. Die Schliessung (4) dieses Schlüssels ist in Form verschieden tiefer Einschnitte ausgebildet. Diese Art von Schlüssel ist die mit Abstand am häufigsten vorkommende Schlüsselform. Wird ein solcher Schlüssel in herkömmliche Weise dupliziert, muss ein Schlüsselrohling mit einem dem zu duplizierenden Schlüssels (E) entsprechenden, zur Längsachse verlaufenden, Schlüsselprofil (3) vorhanden sein. Nur dann lässt sich mittels Einfräsen der Schliessung (4) auf einer herkömmlichen Schlüssel-Kopierfräse ein Nachschlüssel herstellen. Etwa 5000 bis 10 000 verschiedene Profilformen (3) sind derzeit auf dem europäischen Markt.

[0106] Beim Schlüssel (E') ist die Schliessung (4) in Form einer eingefrästen geschwungenen Bahn ausgebildet. Beim Schlüssel (E'') besteht die Schliessung (4) aus mehreren Bohrmulden in unterschiedlicher Tiefe. Auch bei diesen Schlüsseln muss zur Duplizierung ein dem Original entsprechender Rohling (G', G'') mit übereinstimmendem Profil (3) verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schlüsselrohlings und/oder zur Herstellung eines vollständigen Nachschlüssels durch das das Profil (3) eines zu duplizierenden Schlüssels (E) zu dessen Längsachse und /oder dessen Spitzenform (5) aufgenommen und/oder dessen Länge gemessen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese Werte dazu verwendet werden, einen Schlüsselrohling mit einem dem zu duplizierenden Schlüssels (E) entsprechenden Profil (3) durch Materialverformung und/oder Materialbearbeitung von Rohmaterial und/oder Halbzeug (F) herzustellen, und/oder die aufgenommenen Werte durch Aufnahme der Schliessung (4) des zu duplizierenden Schlüssels (E) zu ergänzen und mittels dieser Werte einen dem zu duplizierenden Schlüssels (E) entsprechenden, vollständigen Nachschlüssel mittels Materialverformung und/oder Materialbearbeitung von Vollmaterial und/oder Halbzeug (F) herzustellen.
2. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinheit (A), die Bearbeitungseinheit (B) und die automatische Zuführeinheit (H) durch eine oder mehrere Recheneinheiten (C) gesteuert werden.
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schliessung (4) des zu duplizierenden Schlüssels (E), ausgebildet als verschieden tiefe Einschnitte auf einer oder mehreren Seiten und/oder Bohrmulden auf einer oder mehreren Seiten und/oder geschwungen eingefrästen Bahnen auf einer oder mehreren Seiten, mit Hilfe von einem oder mehreren Tastgliedern mechanisch und/oder durch von Signalgebern abgegebenen und/oder Signalnehmern aufgenommenen Licht- und/oder Schallwellen und/oder mit Hilfe von Kameras aufgenom-

nommen wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Verwendung von Kameras zur Ermittlung der Oberflächenstruktur der Schlüssel (E), gesteuert durch die Recheneinheit (C), die Oberflächen des Schlüssels (E) aus mehreren unterschiedlichen Positionen und Winkeln aufgenommen und mittels bekannter Trigonometrie-Berechnungen die Oberflächenstruktur ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Aufnahmeeinheit (A), gesteuert durch die Recheneinheit (C), die vollständige Oberflächenstruktur des zu duplizierenden Schlüssels (E), bestehend aus dem Profil des zu kopierenden Schlüssels (E) und/oder der Schliessung (4) des Schlüssels auf einer oder mehreren Seiten, und/oder dessen Gesamtlänge und Spitzenform aufgenommen wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vollständige Oberflächenstruktur des Schlüssels (E) durch die Recheneinheit (C) aufgrund der durch die Aufnahmeeinheit (A) aufgenommenen Werte berechnet wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zu duplizierende Schlüssel (E) durch eine oder mehrere Spanneinrichtungen (19) und eine oder mehrere Spannfedern (20) am Schlüsselchaft (2), und/oder Schlüsselkopf (1) und/oder Schlüsselprofil lagerichtig gehalten wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgenommenen Werte von der Recheneinheit (C) direkt an die Bearbeitungseinheit (B) zur Bearbeitung des Halbzeugs (F) und/oder von Vollmaterial weitergegeben werden, und /oder in der Recheneinheit gespeichert werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Fertigen des dem zu duplizierenden Schlüssels (E) entsprechenden Schlüsselrohling und/oder vollständigen Nachschlüssels Vollmaterial und/oder Halbzeug (F) verwendet wird, das sich in seiner Materialbeschaffenheit zur Verwendung als Zylinderschlüssel eignet.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vollmaterial und/oder Halbzeug (F), durch eine Recheneinheit (C) gesteuert, mittels Fräsen und/oder Schleifen und/oder Stossen und/oder Erodieren und/oder Laserbeschuss und/oder temprische Verformung von einer Bearbeitungseinheit (B) bearbeitet wird um einen entsprechenden Schlüsselrohling und/oder vollständigen Nachschlüssel anzufertigen.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitung der Halbzeuge (F) und/oder des Vollmaterials durch Spanabnahme eines oder mehrerer Fräser (10) erfolgt, die in eine oder mehrere Frässpindeln (12) eingespannt sind. Hierzu werden die Frässpindel (12) und/oder die Halbzeugspannvorrichtung (K) durch die von der Recheneinheit (C) gesteuerten Positioniereinheiten (N) so verschoben und/oder verdreht, dass der Fräser (10) die Oberflächenstruktur entsprechend dem zu duplizierenden Schlüssels (E) in feinen Schritten fräst.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die entsprechende Bearbeitung der Halbzeuge (F) oder des Vollmaterials mittels Spanabnahme durch einen oder

mehrere Stichel und/oder durch erodieren mit einem oder mehreren Erodierstiften und/oder durch Materialverdampfung mittels Laserbeschuss und/oder bei Einsatz von Halbzeug (F) aus Kunststoff durch Abschmelzen mittels eines und oder mehreren heißen Sticheln erfolgt.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fräser (10) manuell und/oder, durch die Recheneinheit (C) gesteuert, dem Werkzeugmagazin (13) entnommen und eingespannt werden.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fräser (10) des Bearbeitungsmoduls (D) mittels der Signalleitung (11), bewegt durch die von der Recheneinheit (C) gesteuerten Lineareinheiten (N), die Position und/oder Dimensionierung und/oder die maschinenlesbare Kennung (17) des in die Halbzeugspannvorrichtung (K) eingespannten Halbzeuges (F) an die Recheneinheit (C) meldet.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Recheneinheit (C) gespeicherte Werte von zu duplizierenden Schlüsseln verwendet werden können um entsprechende Schlüsselrohlinge und/oder vollständige Nachschlüssel herzustellen.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgenommenen Werte eines zu duplizierenden Schlüssels (E) in der Recheneinheit (C) mit vorhandenen Schlüsselrohling-Profilen verglichen werden, um den entsprechenden Rohling vorzugsweise auf dem Display (41) anzuzeigen.

17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Aufnahmeeinheit (A) aufgenommenen Werte in der Recheneinheit so verändert werden, dass ein entsprechender Schlüsselrohling und/oder vollständiger Nachschlüssel mit geringfügiger Untertoleranz im Profilverlauf (6) durch die Bearbeitungseinheit (B) gefertigt werden kann.

18. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgenommenen Werte in der Recheneinheit mit rechtlich geschützten Schlüsselprofilen verglichen werden um einen Missbrauch der Vorrichtung zu verhindern.

19. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der hergestellte Schlüsselrohling und/oder vollständige Nachschlüssel mittels der Bearbeitungseinheit (B) mit einer oder mehreren Kennungen, ausgebildet als lesbare Zeichen und/oder in Form von anderen Formen, zum Beispiel Stichcode, markiert wird.

20. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zu den in der Recheneinheit (C) gespeicherten Werten eines duplizierten Schlüssels die Daten des Kunden und/oder andere Daten mittels der Drucktaster (42) eingegeben und gespeichert werden.

21. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fertigung von sicherheitsrelevanten Nachschlüsseln mittels einer in die Leseeinrichtung (44) der Recheneinheit (C) eingesteckten Speicherkarte autorisiert wird.

22. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach Anspruch 1 für nicht autorisierte Personen gesperrt, und mittel eines in die Recheneinheit (C)

einggegebenen Codes und/oder einer in die Leseeinrichtung (44) eingesteckten Speicherkarte freigegeben werden kann.

23. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (C) aufgrund der aufgenommenen Werte des Oberflächenprofils des zu duplizierenden Schlüssels (E) das aufgrund seiner Dimensionierung am besten geeignete Halbzeug (F) errechnet, und dessen Kennung vorzugsweise auf dem Display (41) ausgibt und/oder die automatische Zuführeinheit (H) so steuert, dass das entsprechende Halbzeug (F) automatisch aus dem Halbzeugmagazin (L) entnommen und/oder in die Halbzeugspannvorrichtung (K) eingespannt wird.

24. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Tasten (42) der Recheneinheit (C) Zeichen in die Recheneinheit (C) eingetippt werden können, die dann durch das Bearbeitungsmodul (D) der Bearbeitungseinheit (B) auf das eingespannte Halbzeug (F) übertragen werden.

25. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Fertigung benötigte Halbzeug (F) durch eine von der Recheneinheit (C) gesteuerten Zuführeinheit (H) der Bearbeitungseinheit (B) zugeführt und/oder entnommen wird.

26. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kennungen und/oder Dimensionen der in dem Halbzeugmagazin (L) gelagerten Halbzeuge (F) in der Recheneinheit (C) gespeichert sind.

27. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinheit (H), gesteuert durch die Recheneinheit (C), mittels der Positioniereinheiten (N) so weit von der Bearbeitungseinheit (B) entfernt positioniert werden kann, dass eine uneingeschränkte Bearbeitung des eingespannten Halbzeuges (F) durch die Bearbeitungseinheit (B) erfolgen kann.

28. Vorrichtung zur Durchführung dieser Verfahren, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung aus einer oder mehreren Recheneinheiten (C), aus einer oder mehreren Aufnahmeeinheiten (A), aus einer oder mehreren Bearbeitungseinheiten (B) und optional aus einer oder mehreren Zuführeinheiten (H) besteht.

29. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinheit (A), die Recheneinheit (C), die Bearbeitungseinheit (B) und die Zuführeinheit (H) in einem Gehäuse, oder durch Datenverbindungen verbunden, in mehreren Gehäusen untergebracht sind.

30. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung (P) und/oder das Aufnahmemodul (O) der Aufnahmeeinheit (A) und/oder die Halbzeugspannvorrichtung (K) und/oder das Bearbeitungsmodul (D) der Bearbeitungseinheit (B) mittels Positioniereinheiten (N) in einer oder mehreren Achsen drehbar und oder verschiebbar angeordnet sind.

31. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinheiten (N) mittels Schrittmotoren (7) und/oder Linearantrieben und/oder Lineareinheiten (9) und/oder Riementrieben (8) so angeordnet sind, dass sie in einer oder mehreren Achsen, gesteuert durch die Recheneinheit (C), verschiebbar und/oder verdrehbar sind.

32. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die mechanischen Tastglieder (21) der Aufnahmeeinheit (A) mittels Lineareinheiten (23) beweglich angeordnet sind um bei Auftreffen auf den Schlüssel (E) mittels Anschlagschalter (22) und/oder Sensoren den Kontakt an die Recheneinheit (C) zu melden.

33. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Aufnahme der Schlüsselschliessung (4) verwendete Aufnahmemodul (O) als ein oder mehrere mechanische Tastglieder (21) und/oder optische Signalgeber und/oder optischen Signalnehmer für Licht- und/oder Schallwellen und/oder Kameras ausgebildet ist.

34. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlüsselspannvorrichtung (P) mit einem mit der Feder (20) mittelbar oder unmittelbar auf den Schlüssel zusammenwirkenden Spannstück (19) versehen ist.

35. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlüsselspannvorrichtung (P) vorzugsweise mittels einer Feststellschraube arretierbar ausgebildet ist.

36. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für das Anfahren einer definierten Position der Positioniereinheiten (N) Schalter (18) und/oder Sensoren vorgesehen sind um beispielsweise den Nullpunkt anfahren zu können.

37. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungsmodul (D) als eine oder mehrere Frässpindeln (12) und/oder mittels einer oder mehrerer Erodierereinheiten und/oder einer oder mehrerer Laserquellen und/oder einer oder mehrerer Stossvorrichtungen und/oder einer oder mehrerer temperierten Bearbeitungswerkzeugen ausgebildet ist.

38. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugaufnahmen der Frässpindel (12) so ausgeführt sind, dass unterschiedliche Werkzeuge, zum Beispiel Fräser (10) und/oder Schleifkörper manuell, und/oder durch die Recheneinheit (C) gesteuert, eingespant und/oder gewechselt werden können.

39. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frässpindel (12) eine so schnelle Umdrehungsgeschwindigkeit erreicht, und sehr geringes Spiel besitzt, dass das Halbzeug (F) schnell und genau bearbeitet werden kann.

40. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeugmagazin (13) so angeordnet ist, dass die darin befindlichen Fräser (10) mit unterschiedlichen Abmessungen und/oder verschiedenen Formen durch die von der Recheneinheit (C) gesteuerte Frässpindel (12) angefahren, und ein- oder ausgespant werden können.

41. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fräser (10) als sehr dünner Scheibenfräser ausgebildet ist um mit diesem Fräser durch eine durch die Recheneinheit (C) gesteuerte sehr feine Positionierung der Halbzeugspannvorrichtung (K) und/oder Frässpindel (12) alle unterschiedlichen Profilformen (6) und Schliessungs-Einschnitte (4) in das Halbzeug (F) und/oder Vollmaterial zu fräsen.

42. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zum Abtasten des in die Halbzeugspannvorrichtung (K) eingespannten Halbzeuges (F) der Fräser (10) über die Frässpindel (12) durch die Signalleitung (11) mit der Recheneinheit (C) elektrisch leitend verbunden ist, und die Halbzeugspannvorrichtung (K) elektrisch isoliert von der Bearbeitungseinheit (B) montiert, und mit einem elektrischen Potential, vorzugsweise Masse beaufschlagt ist.

43. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeuge (F) aus Metall und/oder Kunststoff bestehen.

44. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeuge (F) in Form eines Kopfs (26) und/oder in Form einen zu bearbeitenden Halses (27) ausgestaltet sind.

45. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Halbzeugen (F) am Kopf (26) und/oder am Hals (27) eine oder mehrere Passungen (16) ausgebildet sind, mittels denen die Halbzeuge (F) lageorientiert ausgerichtet werden und/oder befestigt werden können.

46. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Passungen für den Halbzeuggreifer (M) der Halbzeuge (F) durch entsprechende Vertiefungen, Erhebungen und/oder Löcher (16) ausgebildet sind.

47. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich für die Kennzeichnung (33) des Halbzeugkopfes (26) mittels der Bearbeitungseinheit (B) als freie, vorzugsweise plane Fläche ausgebildet ist.

48. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeuge (F) eine oder mehrere lesbare Halbzeugkennungen (28), und/oder Kennungen (17), beispielsweise als unterschiedlich angeordnete Vertiefungen ausgebildet, die durch die Bearbeitungseinheit (B) ermittelt werden können, besitzen.

49. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeuge (F) in unterschiedlichen Dimensionen bezüglich Länge und/oder Breite und/oder Materialstärke hergestellt werden und/oder eine oder mehrere Sollbruchstellen (29) und/oder eine oder zwei abgerundete oder eckige Kanten (30) besitzen.

50. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeugspannvorrichtung (K) Befestigungsschrauben (15) und/oder ähnliche Passstifte und/oder Anschlagkanten besitzt, um die Halbzeuge (F) mit der der Bearbeitungseinheit (B) lageorientiert zu verbinden.

51. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeugspannvorrichtung (K) in der Mitte frei ausgebildet ist, dass die Halbzeuge (F) so eingespant werden können, dass eine Bearbeitung des Halbzeuges (F) an allen relevanten Stellen möglich ist.

52. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbzeugspannvorrichtung (K) aus zwei Teilen, vorzugsweise im Abstand voneinander variabel, gebildet ist.

53. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die automatische Halbzeugspannvorrichtung (K) aus Pass-

bolzen (34) und durch das von dem Schrittmotor (7c) verschiebbaren Klemmstück (35) gebildet ist, mittels denen das Halbzeug (F), von der Recheneinheit (C) gesteuert, lagerichtig ausgerichtet und festgespannt wird.

54. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die automatische Halbzeugzuführung (H) aus einem Halbzeugmagazin (L), einem Halbzeuggreifer (M) und einer oder mehreren Positioniereinheiten (N) gebildet ist.

55. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Halbzeugmagazin (L) zum lageorientierten Bevorraten der Halbzeuge (F) mehrere Haltebolzen (37) und Federn (38), die Druck auf die Anlageplatte (40) ausüben, vorgesehen sind.

56. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Halbzeuggreifer (M) einer oder mehrere Haltebolzen (36) und eine oder mehrere Federzangen (39) zum Greifen des Halbzeugs (F) vorgesehen sind.

57. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbzeugmagazin (L) und der Greifer (M) mittels Positioniereinheiten (N) verschiebbar und/oder verdrehbar angeordnet sind.

58. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit durch einem Anzeigendisplay (41) und mehreren Drucktastern (42) und einer Leseeinrichtung für Speicherkarten (44) und einer oder mehrerer Datenleitungen (43) ausgebildet ist.

---

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

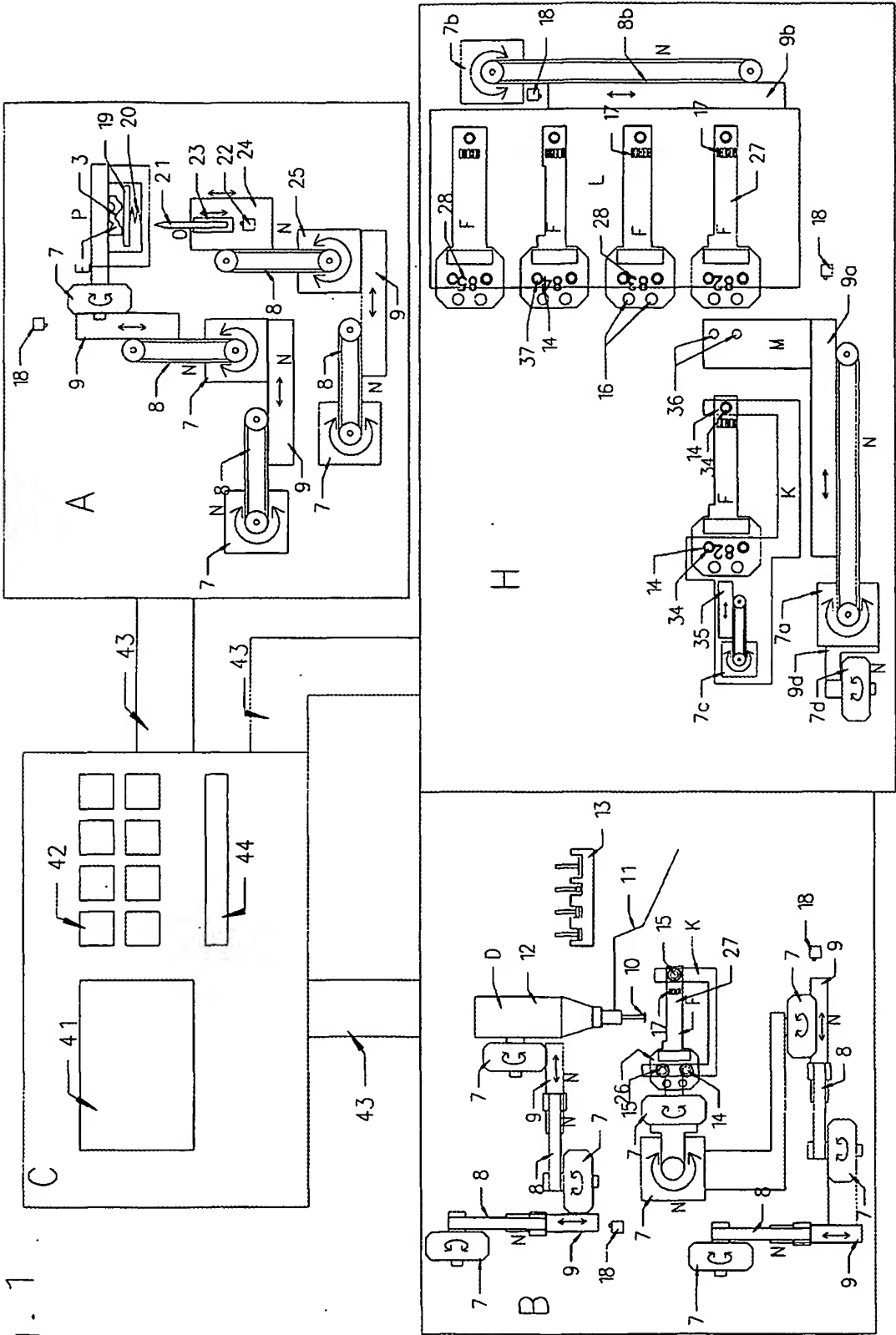


Fig. 1



Fig. 2  
A

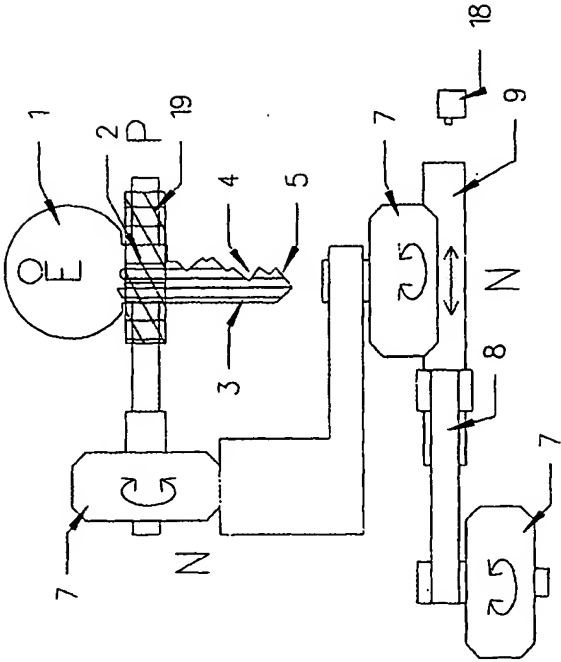


Fig. 3  
A

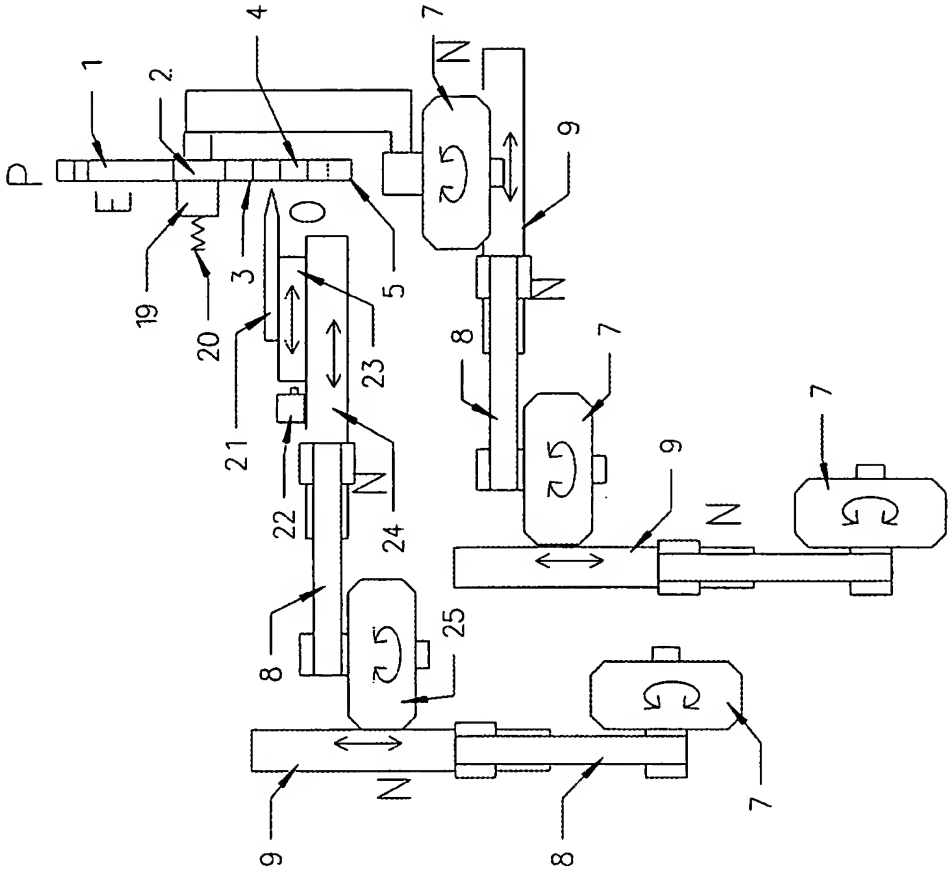
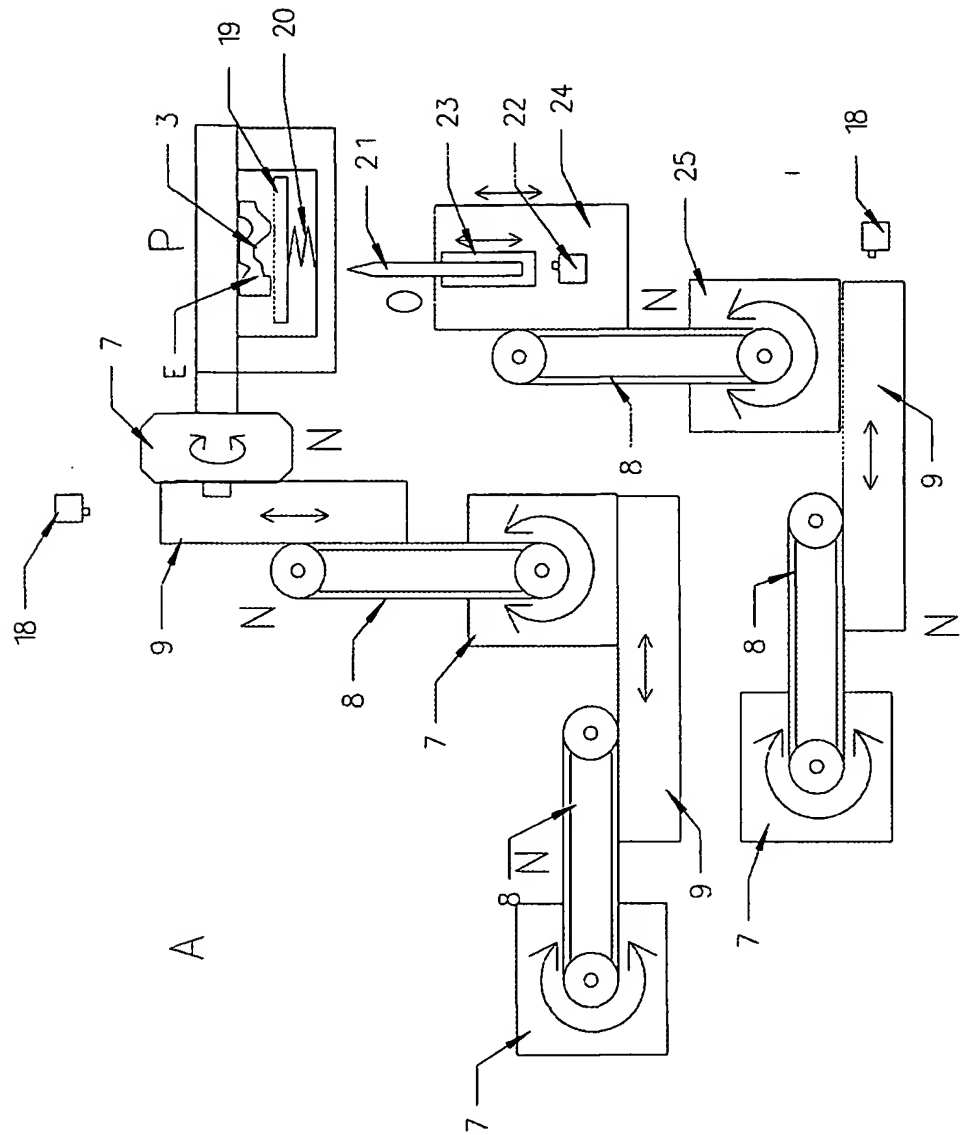
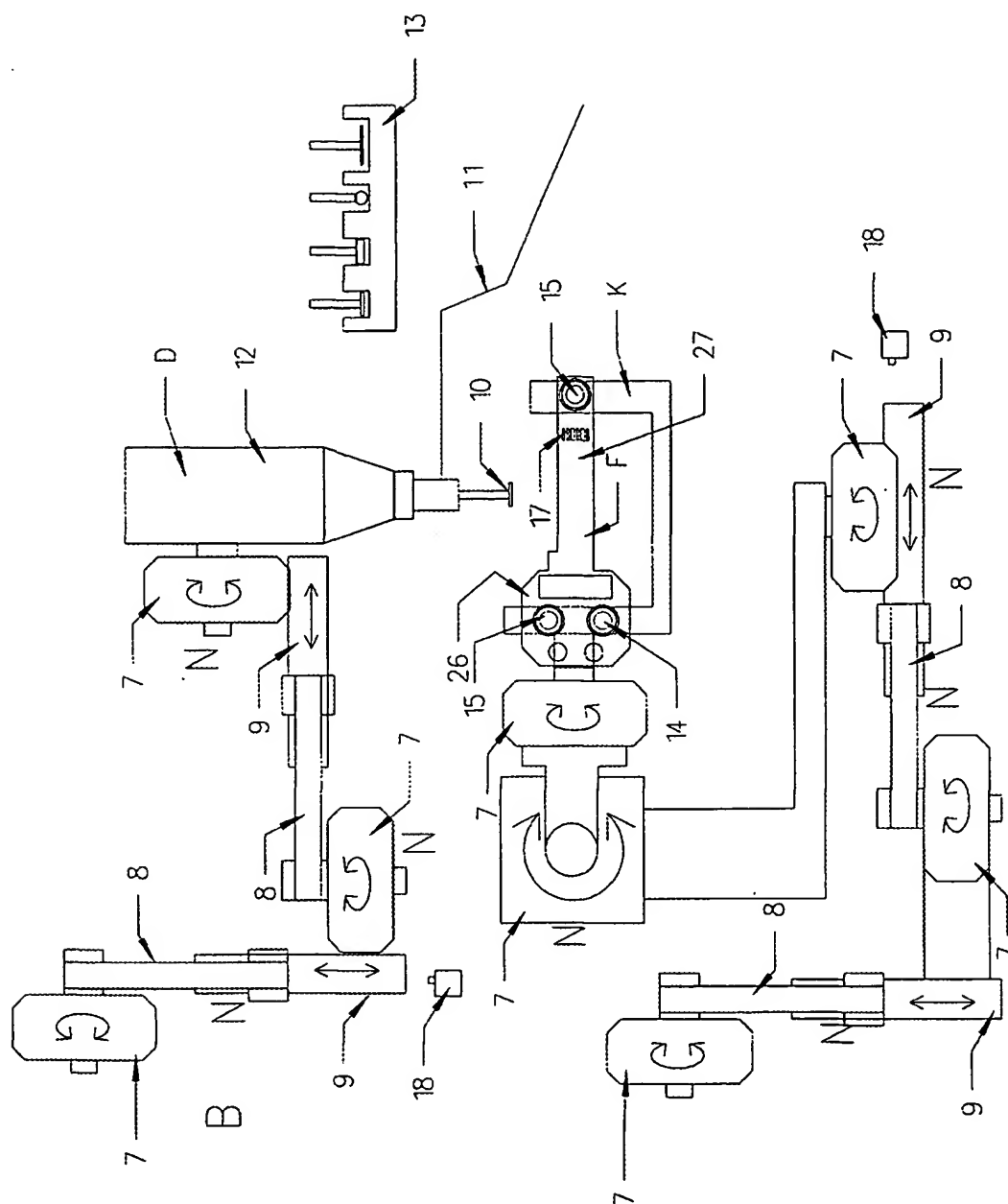


Fig. 4





5.  
6.  
7.

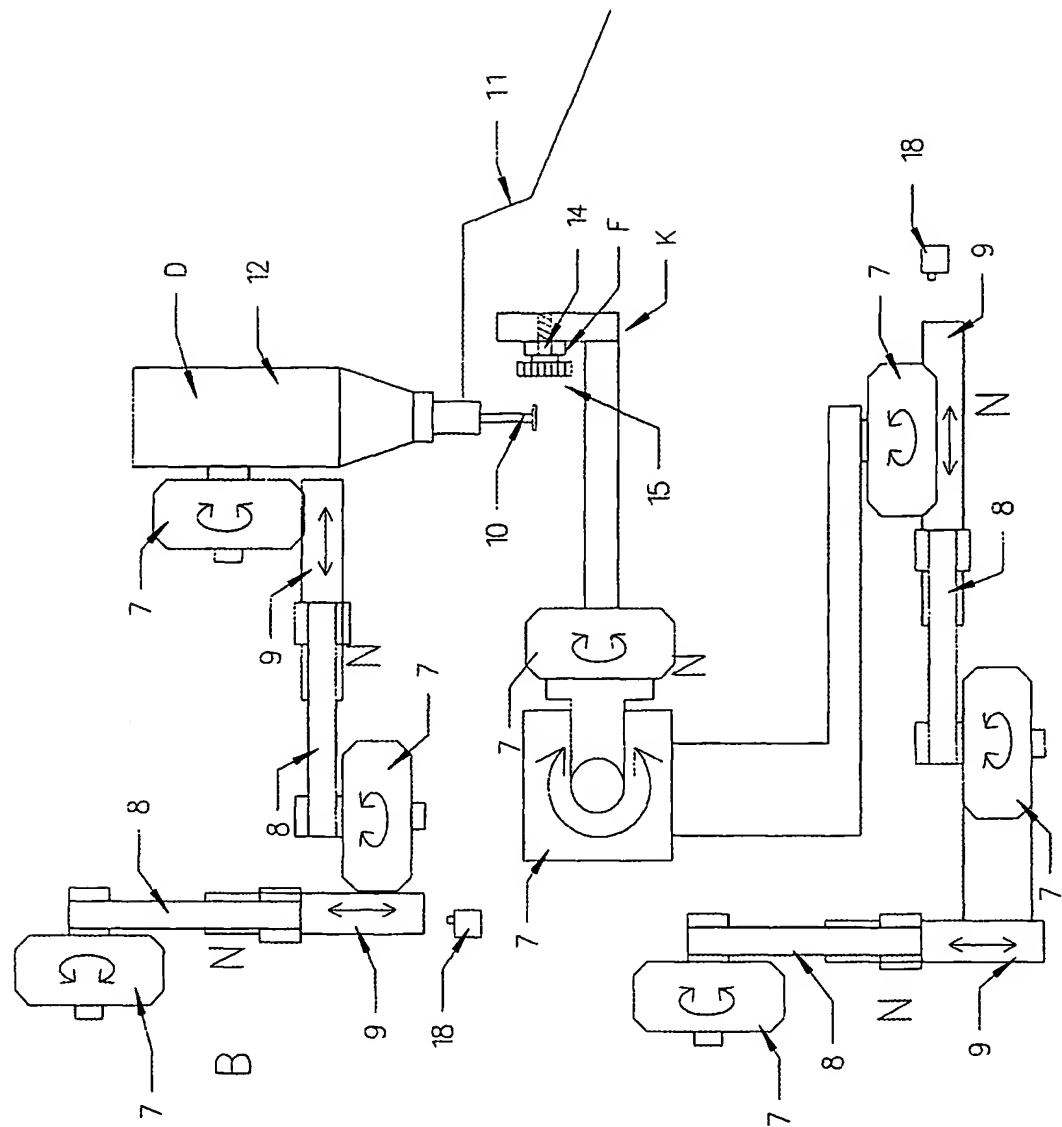
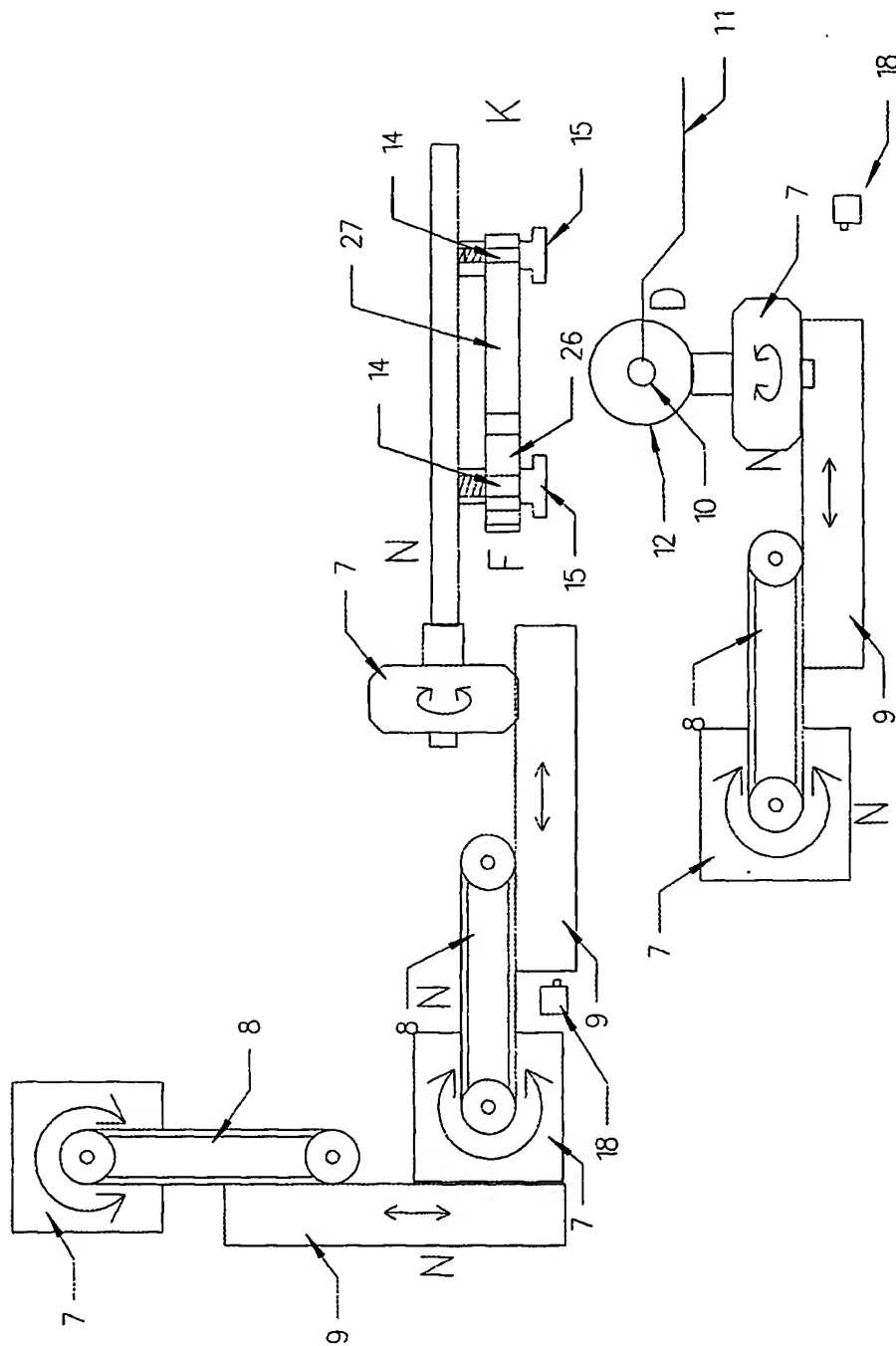


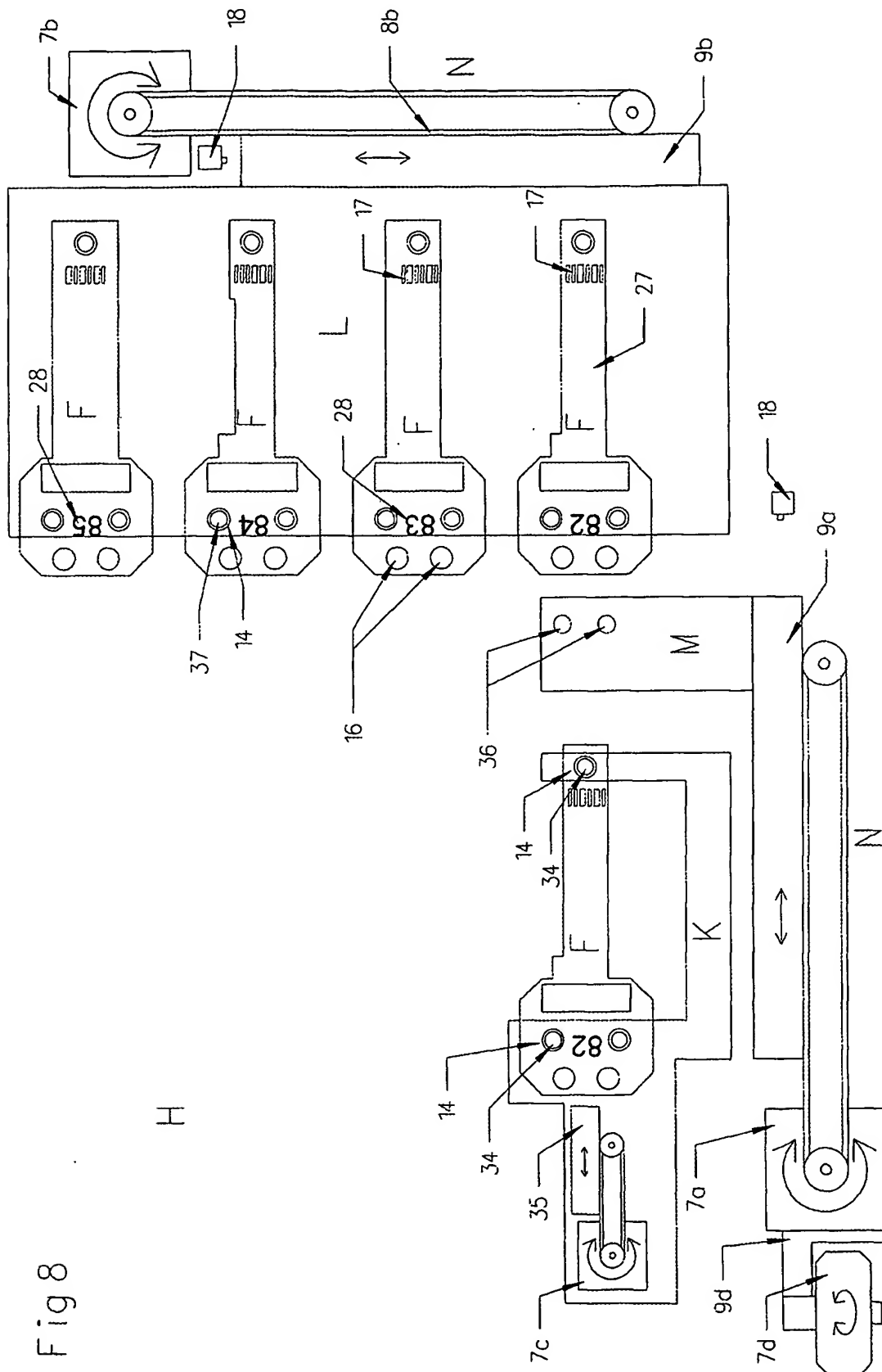
Fig. 6

Fig. 7

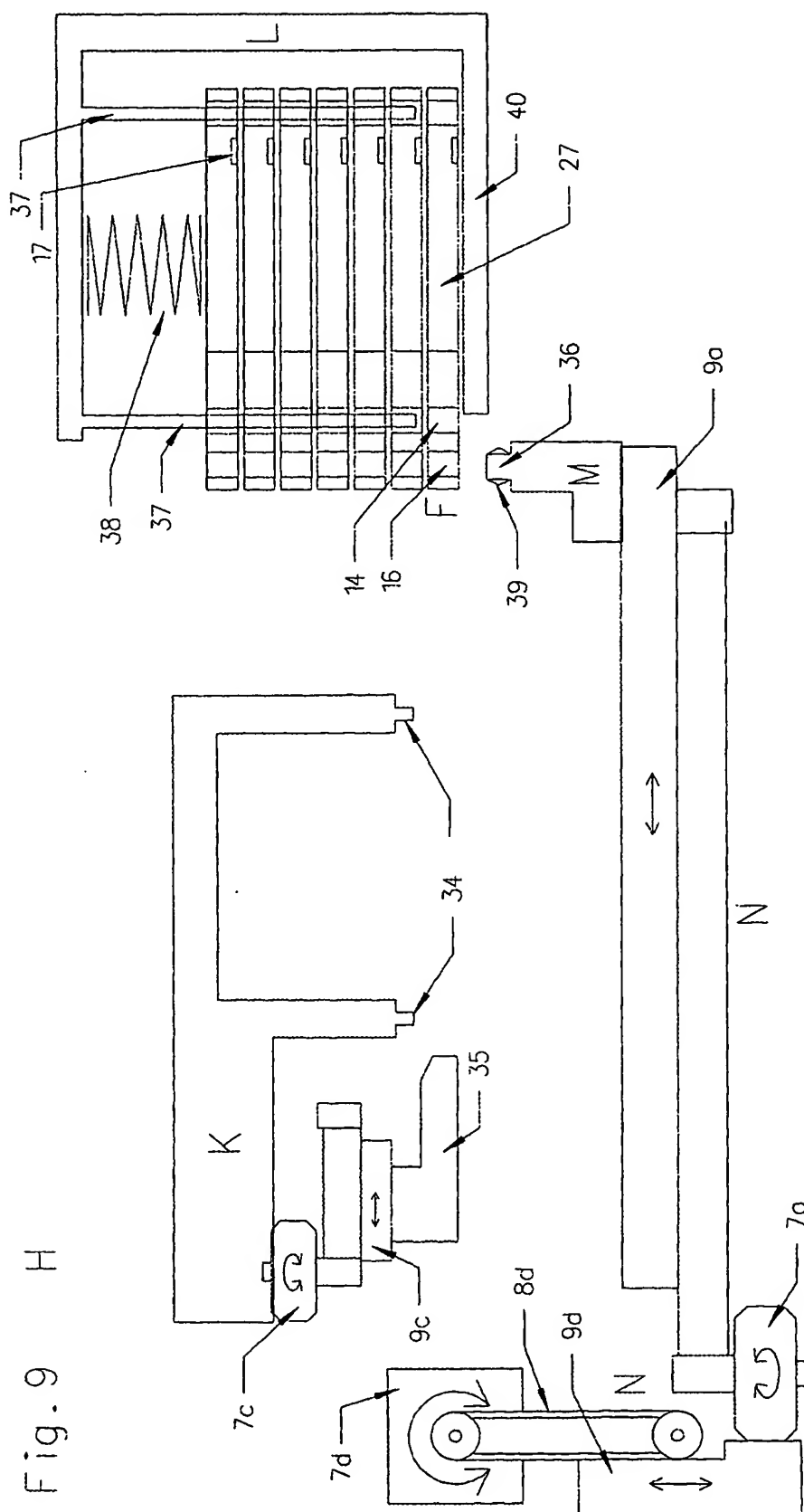


B

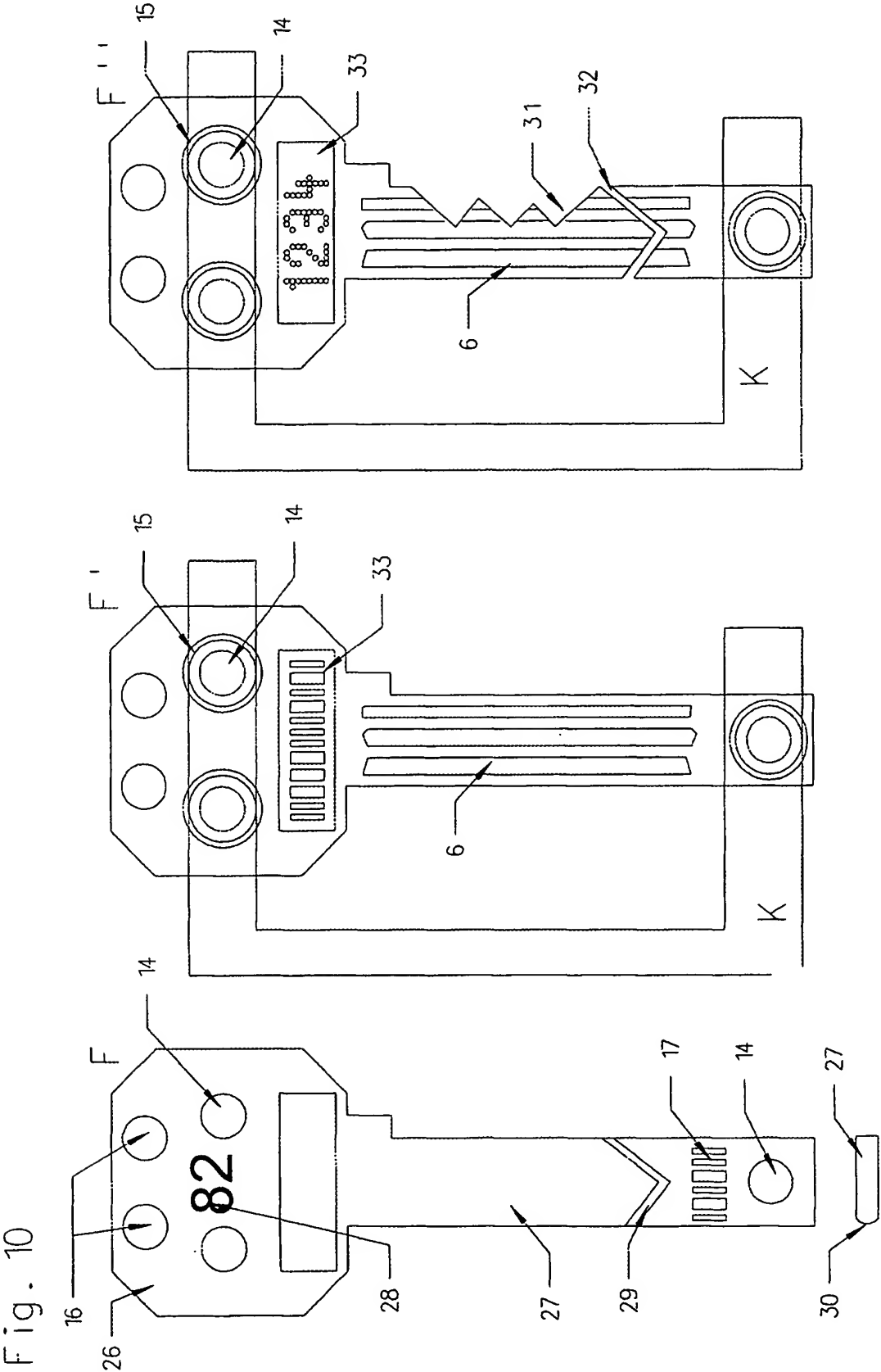




101 620/401



101 620/401



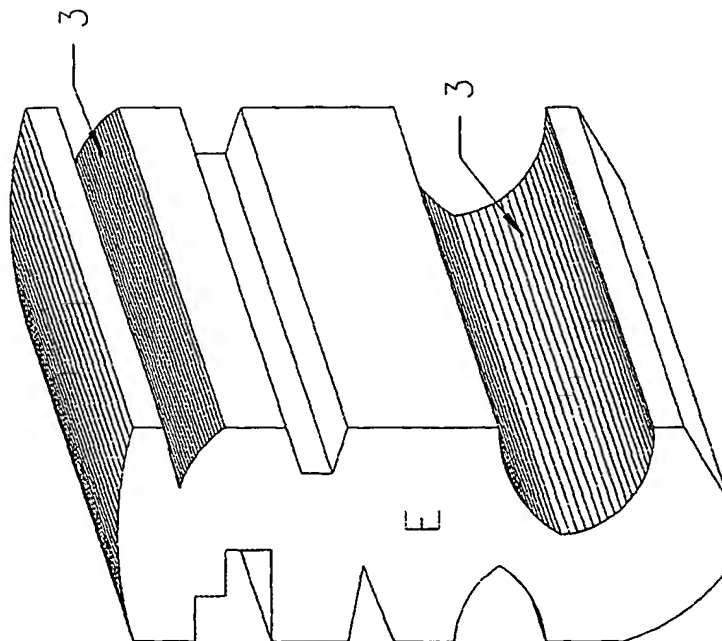
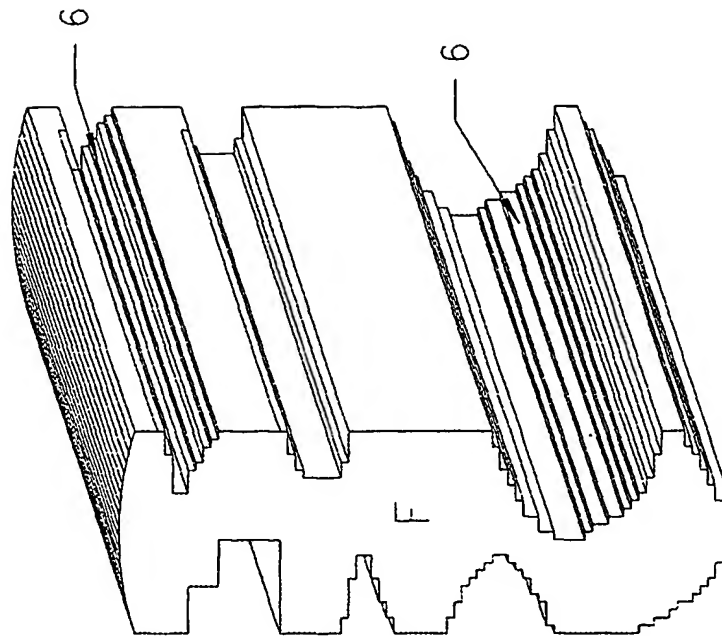


Fig. 11

Fig. 12

